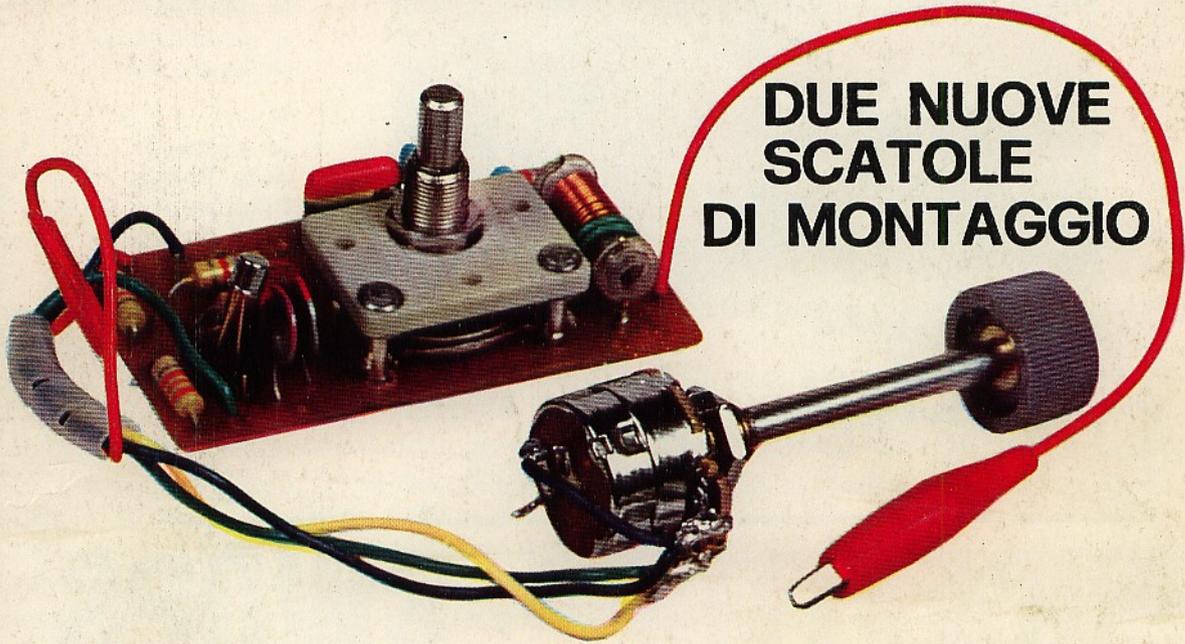
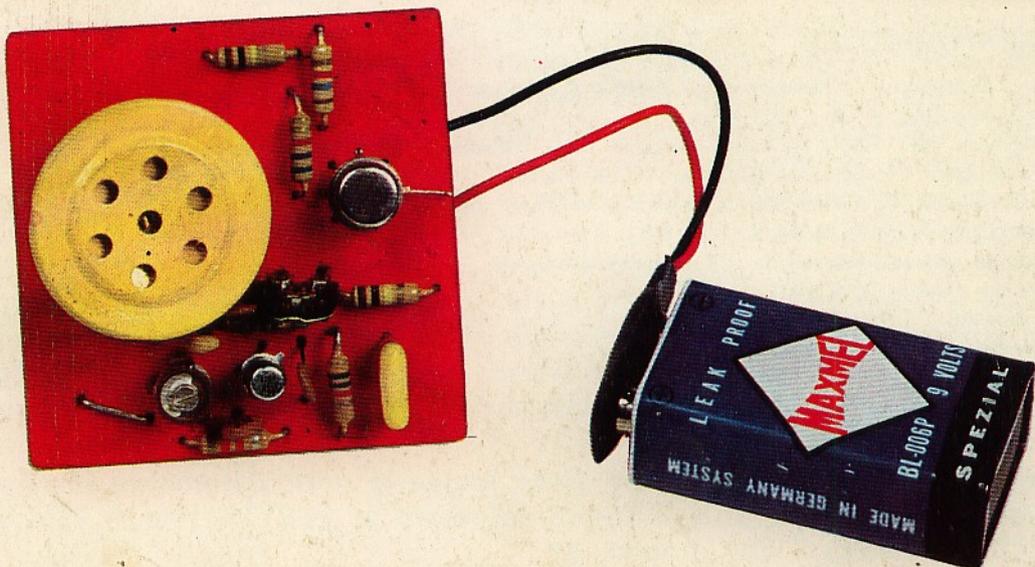
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

Anno III - N. 1 GENNAIO 1974 - Sped. in Abb. Post. Gr. III

Lire 500

DUE NUOVE SCATOLE DI MONTAGGIO

SINTONIZZATORE CB

MICROSTRASMETTITORE TASCABILE

PER ASCOLTARE

- le emittenti ad onda media
- le emittenti a modulazione di frequenza
- le emittenti della Polizia, degli aerei, degli aeroporti, dei radiotaxi, degli organi di pronto soccorso.

Dal Giappone, direttamente ai lettori di Elettronica Pratica,

UNA ECCEZIONALE OFFERTA

RICEVITORE SWOPS

AL PREZZO SPECIALE DI L. 24.500

CARATTERISTICHE

Semiconduttori	: 13 transistor + 7 diodi + 2 raddrizz. + 1 varistor
Frequenze OM	: 525 - 1605 KHz
Frequenze FM	: 88 - 108 MHz - POLIZIA 145 - 175 MHz - AEREI 108 - 145 MHz
Altoparlante	: dinamico (Ø 75 mm - imp. 8 ohm)
Alimentazione	: a rete 220 - a batterie 6 V (4 pile mezza torcia 1,5 V)
Antenna interna	: in ferrite
Antenna esterna	: telescopica a 7 elementi orientabile
Potenza d'uscita	: 350 mW
Dimensioni	: 247 x 152 x 76 mm
Corredo	: auricolare + 4 batterie

Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo, a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482, intestato a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

IL PIACERE DELL'ELETTRONICA IN REGIME DI AUSTERITA'

Il regime di austerità impostoci, per limitare sprechi di energia, ci chiama tutti a dare prova di maturità e di civismo. Non lamentiamoci, perché non siamo i soli al mondo in questa situazione, né siamo i più ricchi per poter essere privilegiati.
La crisi dell'energia era stata avvertita già da tempo e, in una certa misura, i sacrifici ai quali siamo chiamati sono anche causa della nostra imprevidenza. Sono causa del consumismo, che è un vero cancro della società che continua ad allargarsi a macchia d'olio e coinvolge un numero sempre più grande di persone; un tornado che distrugge e dov'è passato non c'è più la possibilità di trovare una pianta dritta; una droga che colpisce creando l'illusione di una vita comoda, mentre maschera abilmente il danno che porta.

Le misure limitative sono quindi indispensabili per l'interesse individuale e collettivo. Perché la società dell'abbondanza e dei consumi sfrenati, che ci ha portato il benessere, ma anche mille gravi problemi e ingiustizie, deve finire, per lasciar posto a una società più giusta, più attenta ai consumi collettivi. Perché dai sacrifici, sopportati da tutti, deve nascere un maggior senso di responsabilità e di emancipazione nei confronti di alcuni consumi che si identificano, sovente a torto, come segni di progresso civile.

Ma vogliamo ritenere che i rimedi adottati siano sufficienti, specie per chi, come noi in questi anni, ha condotto una vita nella quale il consumo non era una necessità pura ma solo un di più. E siamo anche certi che il regime di austerità stia lentamente trasformandosi in fatto educativo. Perché ora abbiamo più tempo per leggere o per discutere in casa, perché, facendo a meno delle quattro ruote, abbiamo riscoperto il piacere del relax. Perché il maggior spazio concesso al tempo libero allarga anche il nostro settore, dove altri e numerosi lettori hanno già assaporato un nuovo piacere: il piacere dell'elettronica.

L'ABBONAMENTO A ELETTRONICA PRATICA

vi dà la certezza di ricevere, puntualmente, ogni mese, in casa vostra, una Rivista che è, prima di tutto, una scuola a domicilio, divertente, efficace e sicura. Una guida attenta e prodiga di insegnamenti al vostro fianco, durante lo svolgimento del vostro hobby preferito. Una fornitrice di materiali elettronici, di apparecchiature e scatole di montaggio di alta qualità e sicuro funzionamento.

ABBONARSI

significa divenire membri sostenitori di una grande famiglia. Creare un legame affettivo, duraturo nel tempo. Testimoniare a se stessi e agli altri la propria passione per l'elettronica.

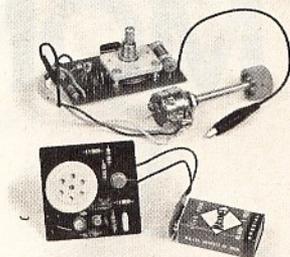
CONSULTATE

nell'interno le pagine in cui vi proponiamo le due forme di abbonamento, scegliendo quella preferita e da voi ritenuta la più interessante.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 - Milano - Tel. 671945

ANNO 3 - N. 1 - GENNAIO '74

LA COPERTINA - Propone i due articoli di apertura di questo primo fascicolo del nuovo anno. Due articoli e due interessanti scatole di montaggio, che rinnovano e aggiornano altrettanti kit di grande successo ormai superati e invecchiati: un meraviglioso ricevitore per la gamma dei CB e una stupenda microtrasmittente con sensbilità assolutamente eccezionale.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
LA VELTRO
COLOGNO MONZESE
MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n° 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA	L. 500
ARRETRATO	L. 500

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 5.500.
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 8.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 — 20125 MILANO.

Sommario

MONOGAMMA CB

SINTONIZZATORE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

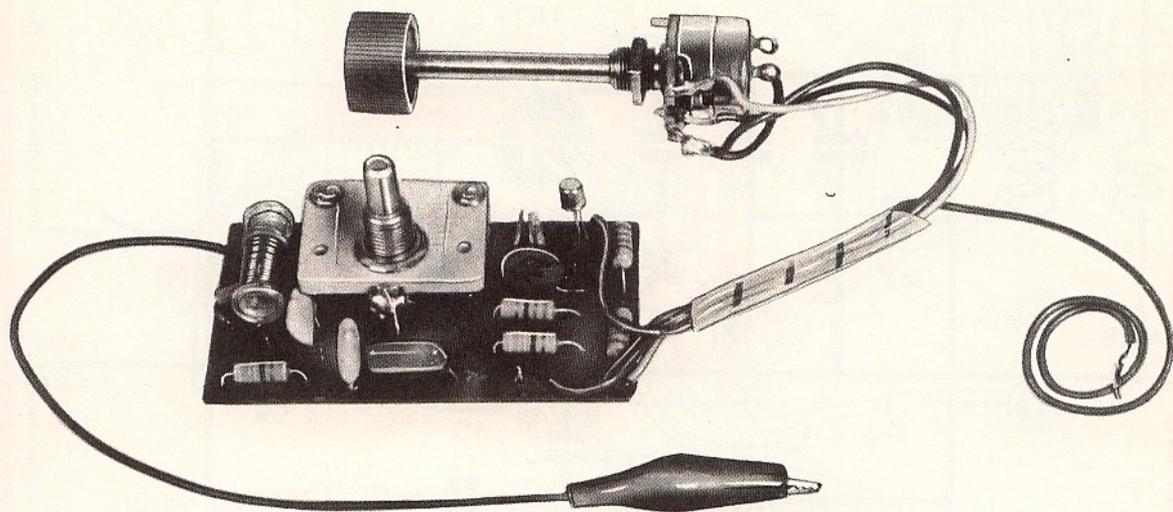
In esclusiva per i lettori di Elettronica Pratica, abbiamo progettato, collaudato, approntato in scatola di montaggio, un meraviglioso sintonizzatore per l'ascolto della Citizen's Band.

L. 5.900

Sul fascicolo di aprile dello scorso anno abbiamo presentato, in scatola di montaggio, il progetto di un sintonizzatore per onde medie e per la gamma CB. Quell'apparato, denominato « Bigamma », fino ad oggi ha riscosso un grande successo fra i nostri lettori. Un successo che ci ha permesso di constatare un corale interesse verso la Citizen's Band.
Eppure, anche se il sintonizzatore « Bigamma » è risultato un progetto validissimo, con esso l'intera gamma CB poteva essere esplorata con una piccola rotazione del condensatore variabile, dando luogo ad una notevole difficoltà di sintonizzazione.
Abbiamo quindi ritenuto opportuno concepire un nuovo sintonizzatore per l'ascolto esclusivo della banda CB, così da poter maggiormente soddisfare le esigenze della maggior parte dei nostri lettori che, a questo tipo di ascolto, si stanno appassionando sempre più.

UNA QUESTIONE DI SCELTA

Fra le molte lettere che giornalmente pervengono alla nostra redazione, ci capita di leggere qualche critica sulla eccessiva semplicità degli apparati presentati sulla nostra rivista. E a questi lettori dobbiamo ricordare, ancora una volta, che la semplicità costituisce il filo conduttore di tutta la nostra produzione editoriale. Nel settore specifico della Citizen's Band, poi, non è assolutamente possibile proporre ad un principiante il progetto di un ricevitore radio, a circuito supereterodina, adatto per la ricezione della Citizen's Band. Perché soltanto pochi sarebbero in grado di realizzare questo progetto, mentre altri, attratti dal fascino di questa banda radiofonica, si cimenterebbero nella realizzazione dell'apparato profondendo in esso tempo e danaro, senza approdare ad alcun risultato concreto, e, peggio, con la precisa sensazione di essere stati... gabbati in una certa misura.
Ma ai nostri lettori possiamo dire di più. Possiamo cioè decisamente affermare che l'approntamento della scatola di montaggio di un ricevitore supereterodina, anche a doppia conversione, con filtri ceramici, VFO, circuito preamplificatore a MOS-FET, risulterebbe per noi assai più vantaggioso sotto l'aspetto tecnico e sotto il profilo economico. Ma non è nostra abitudine sottoporre il lettore ad uno sforzo economico, quando sappia-

mo, in partenza, che la mancanza di una adeguata attrezzatura di laboratorio non permette assolutamente la realizzazione di un complesso. Ecco perché, pur rinunciando a malicuore alle prestazioni professionali, abbiamo ritenuto di comportarci molto più onestamente preparando una scatola di montaggio adatta a tutti i lettori principianti.

IL SINTONIZZATORE

Per poter raggiungere la massima semplicità di realizzazione del sintonizzatore, il nostro progetto non poteva che appartenere, ovviamente, alla categoria dei superreattivi. Perché questi tipi di progetti aggiungono all'estrema semplicità circuitale una notevolissima sensibilità ed una selettività almeno pari a quella di una supereterodina a cinque e sei transistor, con il notevole vantaggio di non richiedere alcuna operazione di allineamento, sempre difficilmente raggiungibile senza adeguata strumentazione.
La caratteristica dell'elevata sensibilità, ottenibile dal circuito in superreazione, pilotato da un solo transistor, è da ricercarsi nel particolare sistema di funzionamento di questo tipo di sintonizzatore. Infatti, mentre nei circuiti radio, di concezione classica, per amplificare un segnale sono necessari vari elementi amplificatori (transistor, valvole, FET, IC), connessi in cascata, cioè l'uno dopo l'altro, nei circuiti superreattivi il segnale, una volta amplificato, ritorna parzialmente all'entrata dello stesso transistor che lo amplifica ulteriormente. E questo ritorno si ripete un'infinità di volte, sino ad ottenere la massima sensibilità. Questo circuito poi incrementa notevolmente la selettività del circuito accordato di entrata, perché ogni ciclo entrata-uscita del segnale equivale ad un ulteriore circuito accordato e l'intero processo di rivelazione dei segnali radio si svolge come se questi avessero attraversato innumerevoli circuiti sintonizzati, in grado di fornire, ciascuno, una buona selettività.
Vogliamo ancora ricordare che, mentre nel circuito supereterodina tutti i passaggi da uno stadio all'altro possono ritenersi utili soltanto se si provvede ad una accurata taratura, nel ricevitore superreattivo tutto ciò avviene automaticamente, perché il ciclo del segnale trova sempre il circuito perfettamente tarato.
Il principio di funzionamento del ricevitore superreattivo è analogo a quello reattivo. La differenza

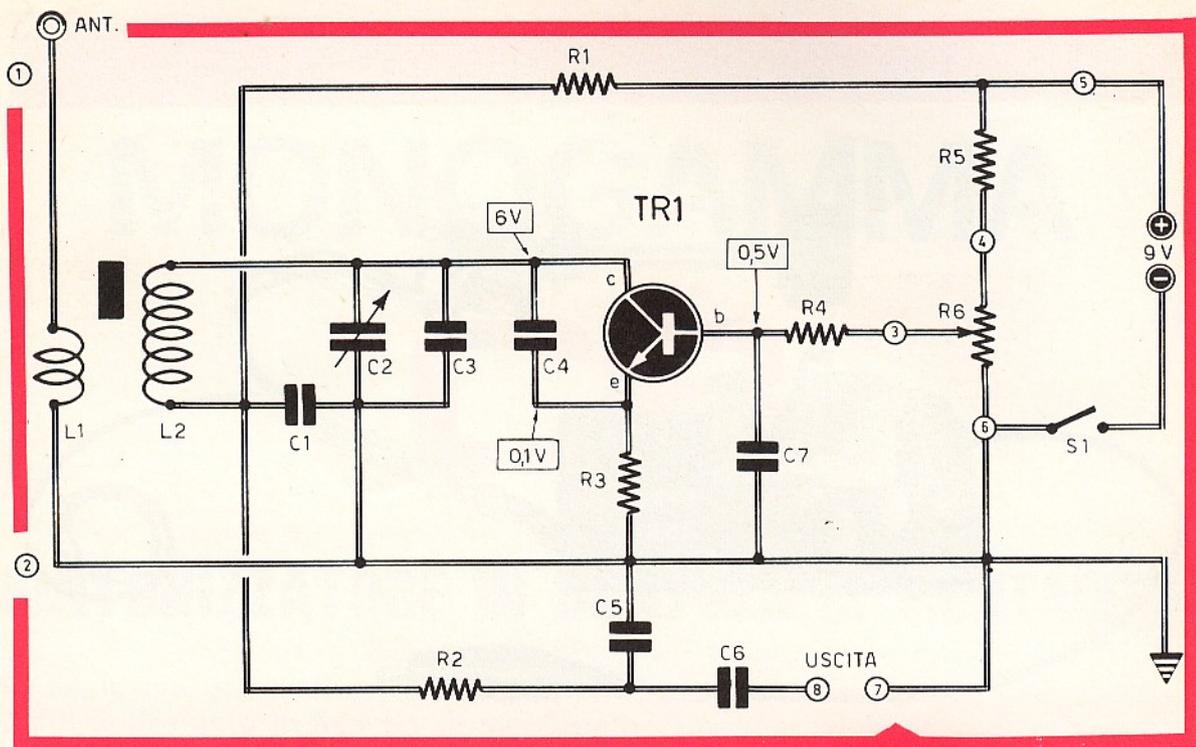



Fig. 1 - Progetto del sintonizzatore CB. Le tensioni, riportate in corrispondenza del transistor TR1, sono state da noi rilevate, all'innesco della superreazione, con un tester da 20.000 ohm/volt. I numeri riportati nei vari punti del circuito trovano preciso riscontro con quelli riportati sul piano di cablaggio di figura 2. L'alimentazione a 9 V può essere ottenuta, indifferentemente, con una pila a 9 V o con un piccolo alimentatore stabilizzato. In considerazione dell'esigua amplificazione dei segnali radio, ottenuta tramite il transistor TR1, l'ascolto delle emittenti CB non può essere assolutamente ottenuto in cuffia o in auricolare. E' dunque necessario collegare l'uscita del sintonizzatore con un qualsiasi amplificatore di bassa frequenza, con potenza compresa fra i 100 mW e i 2 W.

fra i due circuiti consiste in ciò: nel ricevitore a reazione il segnale che ritorna all'entrata è leggermente superiore alle perdite introdotte dal circuito; in quello superreattivo il segnale supera le perdite introdotte dal circuito stesso. Poiché la massima sensibilità si ottiene quando il segnale uguaglia esattamente le perdite, succede che, nel ricevitore superreattivo, nel quale il grado di accoppiamento entrata-uscita varia continuamen-

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	10.000 pF
C2	=	10 pF (condensatore variabile)
C3	=	10 pF
C4	=	10 pF
C5	=	10.000 pF
C6	=	220.000 pF
C7	=	2.200 pF

Resistenze

R1	=	4.700 ohm
R2	=	4.700 ohm
R3	=	220 ohm
R4	=	33.000 ohm
R5	=	33.000 ohm
R6	=	4.700 ohm (potenz. a variaz. lin.)

Varie

S1	=	interrutt. incorpor. con R6
TR1	=	BC107/B
PILA	=	9 V
L1	=	bobina (2-3 spire filo flessibile)
L2	=	bobina (14 spire filo rame smaltato 0,5 mm)

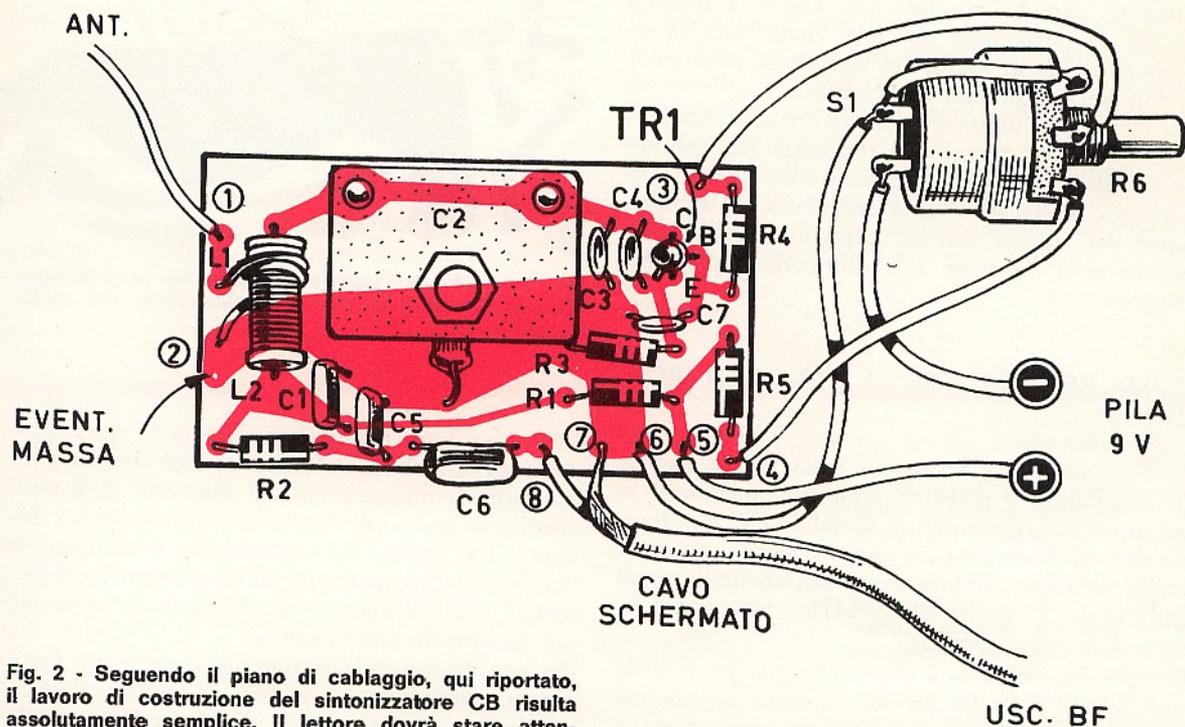



Fig. 2 - Seguendo il piano di cablaggio, qui riportato, il lavoro di costruzione del sintonizzatore CB risulta assolutamente semplice. Il lettore dovrà stare attento ad inserire, negli appositi fori, i tre terminali del transistor TR1 senza errori di scambio e facendo riferimento alla linguetta metallica presente sull'involucro esterno del componente.

te, esiste un istante in cui si verifica la condizione citata, che conferisce al ricevitore una eccezionale sensibilità.

ANALISI DEL CIRCUITO

In figura 1 è rappresentato il circuito teorico del sintonizzatore CB. In esso è possibile distinguere il circuito di selezione dei segnali radio che vengono captati dall'antenna e trasferiti, per induzione elettromagnetica, dall'avvolgimento L1 all'avvolgimento L2. Quest'ultimo, unitamente ai condensatori C2-C3, compone il vero circuito sintonizzato, che viene regolato sul valore di frequenza della banda dei 3 MHz tramite il condensatore variabile C2 (più avanti diremo in qual modo sia possibile ridurre la frequenza).
Il transistor TR1 è montato in un circuito con base a massa, anche se ciò non può sembrare vero, dato che non esiste alcun collegamento diretto tra la base e la massa, cioè la linea negativa dell'alimentazione. Occorre tuttavia ricordare che le espressioni « base a massa », « emittore a massa » e « collettore a massa » fanno riferimento a segnali variabili, cioè a segnali per i quali i condensatori rappresentano elementi in cortocircuito; nel nostro caso il condensatore C7 costituisce un cortocircuito fra base del transistor e massa e ciò spiega la terminologia adottata (base a massa).
Il condensatore C4, collegato fra emittore e collettore, assieme alle capacità interne del transistor TR1 ed alle capacità parassite dei terminali, permette di ottenere la reazione, riportando parte del segnale presente sull'emittore nel circuito accordato di entrata.
Un ruolo importante assume il potenziometro R6, che è un potenziometro a variazione lineare da 4.700 ohm, munito di interruttore; questo potenziometro, assieme alle resistenze R4-R5, permette di regolare il guadagno dello stadio transistorizzato controllando in tal modo la superreazione.
Il segnale di bassa frequenza viene prelevato, tramite la resistenza R2, da una posizione inconsueta per questo tipo di circuito. In sede sperimenta-

le, tuttavia, questa posizione si è rivelata la più favorevole fra tutte e ci ha costretti ad abbandonare il sistema di uscita di emittore che, teoricamente, sarebbe risultato più logico. Lasciamo quindi da parte ogni ulteriore analisi teorica su questo sistema di uscita del segnale ed affidiamoci completamente alla reatà pratica.

Sul circuito di uscita è presente anche il condensatore C5 che, assieme alla resistenza R2, compone un filtro passa-basso; questo filtro permette il passaggio della sola bassa frequenza ed elimina parte del fruscio che accompagna sempre e in misura assai rilevante, le radioricezioni in superreazione.

COME RESTRINGERE LA BANDA DI RICEZIONE

Con i componenti contenuti nella nostra scatola di montaggio è possibile esplorare, mediante la rotazione del condensatore variabile C2, una banda di 3 MHz circa. Con questo valore è possibile esplorare, oltre che la gamma CB, anche l'attigua gamma dei 10 metri (28-30 MHz), totalmente riservata ai radioamatori.

Ricordiamo comunque che la maggior parte delle trasmissioni sulla banda dei 10 metri avvengono attualmente in SSB e non possono essere ricevute da un apparato superreattivo, che è in grado di rivelare esclusivamente i segnali radio a modulazione di ampiezza (AM) e quelli a modulazione di frequenza (FM).

Abbiamo ritenuto necessario chiarire questo concetto perché il lettore non debba pensare ad un difetto del ricevitore o ad una sua errata taratura, quando tali bande risultano spesso... mute.

Coloro che volessero limitare l'ascolto alla sola banda CB, cioè alle frequenze di 26,967 MHz e 27,255 MHz, potranno restringere notevolmente la banda di ricezione con un notevole vantaggio di una maggior spaziatura tra le emittenti. A tale scopo occorrerà aumentare a 30 pF circa il valore del condensatore C3, diminuendo conseguentemente di una o due spire la bobina L2, in modo da rimanere in gamma.

REALIZZAZIONE PRATICA

La nostra scatola di montaggio permette a tutti di realizzare in poco tempo e con la massima precisione il cablaggio dell'intero circuito.

Il lettore dovrà soltanto provvedere alla realizzazione delle bobine L1-L2, servendosi del filo di rame smaltato e di quello ricoperto in plastica che risultano contenuti nel kit.

Fig. 3 - Circuito stampato, riprodotto in grandezza naturale, necessario per la realizzazione del sintonizzatore CB.

La bobina L2 si realizza avvolgendo 14 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm, su un supporto del diametro di 8 mm, munito di nucleo di ferrite di regolazione. La bobina L1 si ottiene avvolgendo due o tre spire di filo flessibile, ricoperto in plastica, sopra l'avvolgimento L2, cercando eventualmente la posizione più favorevole alla ricezione.

Per quanto riguarda la rimanente parte del montaggio, consigliamo il lettore di seguire attentamente lo schema pratico di figura 2, ponendo particolare attenzione ai terminali del transistor TR1, cioè facendo attentamente riferimento alla linguetta metallica uscente dall'involucro del componente.

Sul circuito teorico di figura 1 sono riportati dei numeri, che trovano precisa corrispondenza con quelli riportati sullo schema pratico di figura 2.

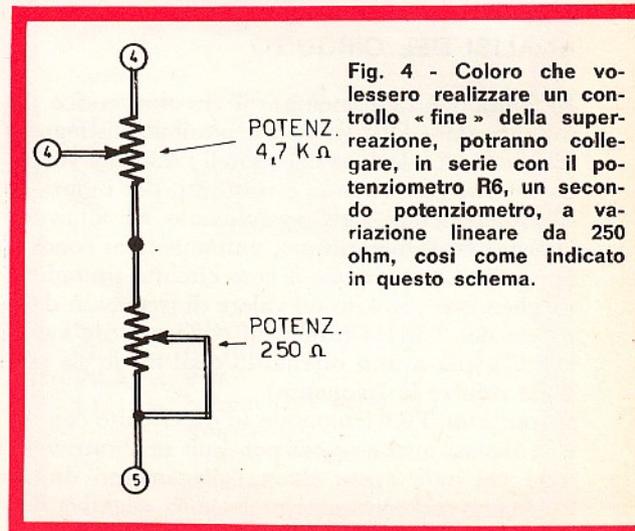



Fig. 4 - Coloro che volessero realizzare un controllo « fine » della superreazione, potranno collegare, in serie con il potenziometro R6, un secondo potenziometro, a variazione lineare da 250 ohm, così come indicato in questo schema.

Questa numerazione agevola notevolmente il lavoro di montaggio del sintonizzatore e, in particolar modo, i collegamenti esterni relativi all'alimentazione, al potenziometro R6, all'interruttore S1 e all'amplificatore di bassa frequenza. Quest' ultimo è assolutamente necessario per ottenere l' ascolto, dato che la potenza fornita dal sintonizzatore superreattivo è talmente esigua da non poter pilotare neppure un auricolare.

Non esistono limitazioni sul tipo di amplificatore di bassa frequenza da utilizzare in accoppiamento con il sintonizzatore. Ovviamente sono sconsigliabili gli amplificatori ad alta fedeltà e quelli di potenza, perché sarebbero veramente... sprecati. Possono risultare utili invece gli amplificatori con potenze comprese fra i 100 mW e i 2 W, eventualmente pilotati con circuiti integrati.

Come si potrà notare, sullo schema teorico di figura 1 abbiamo riportato alcuni valori di tensione relativi ai punti principali del progetto. Questi valori si intendono riferiti alla linea di alimentazione negativa e sono stati da noi misurati con un tester da 20.000 ohm/volt al momento dell'innesco della superreazione. Essi permetteranno di effettuare un eventuale controllo del circuito in caso di mancato funzionamento.

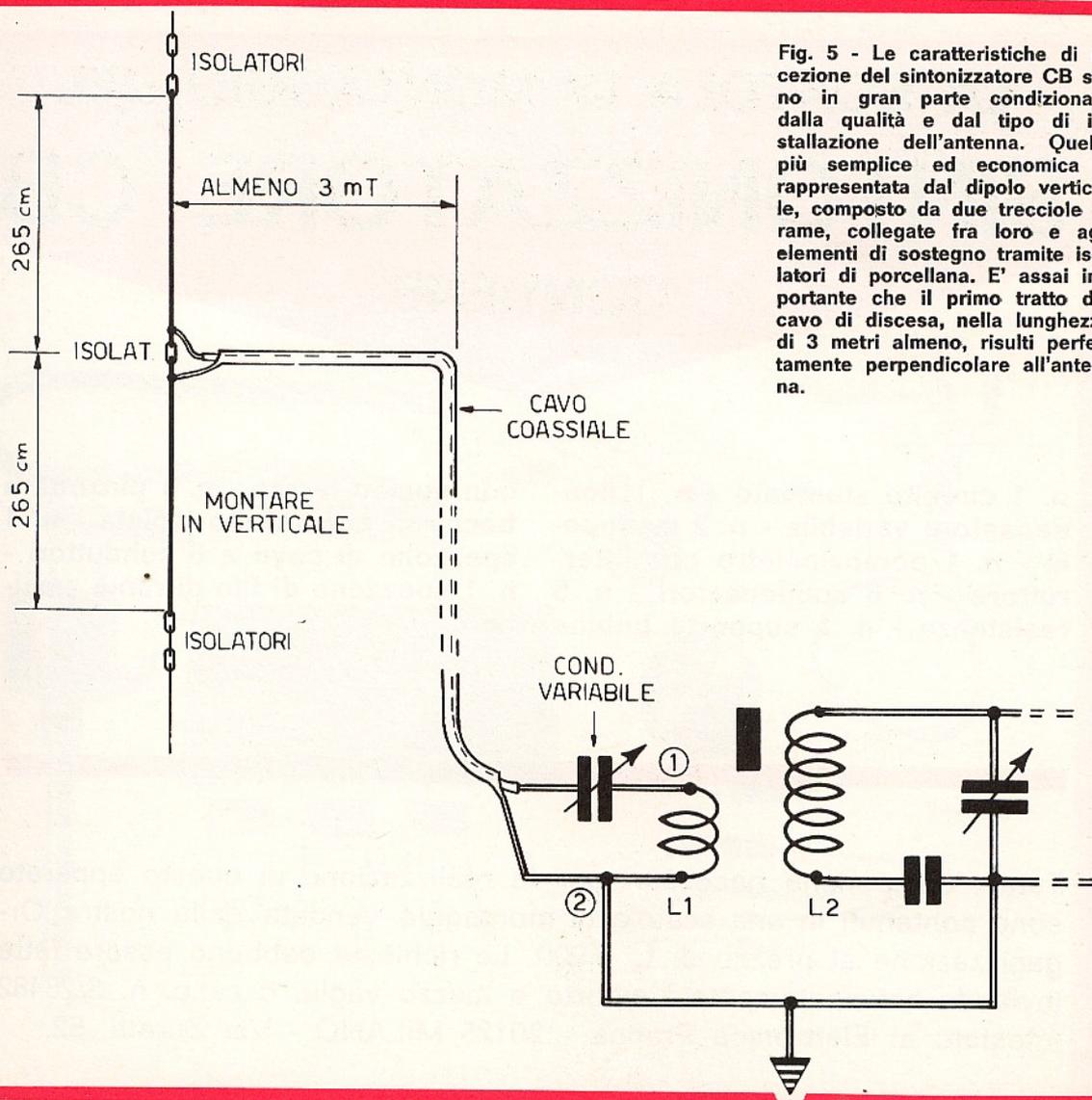



Fig. 5 - Le caratteristiche di ricezione del sintonizzatore CB sono in gran parte condizionate dalla qualità e dal tipo di installazione dell'antenna. Quella più semplice ed economica è rappresentata dal dipolo verticale, composto da due trecciole di rame, collegate fra loro e agli elementi di sostegno tramite isolatori di porcellana. E' assai importante che il primo tratto del cavo di discesa, nella lunghezza di 3 metri almeno, risulti perfettamente perpendicolare all'antenna.

MESSA A PUNTO

Una volta montato il sintonizzatore, occorre controllare l'esattezza delle tensioni sugli elettrodi del transistor TR1 tenendo conto che lievi variazioni possono essere tollerate senza che si verifichino inconvenienti. Poi occorre mettere in gamma il ricevitore, cioè centrare le emittenti che si vogliono ricevere. Ciò si ottiene agendo sul nucleo ferromagnetico delle bobine L1-L2, tenendo conto che, con il nucleo tutto inserito, la sintonia avviene sui 24 MHz, mentre con il nucleo estratto la ricezione avviene sulla banda dei 32 MHz.
Volendo centrare la gamma CB, consigliamo di regolare il condensatore variabile C2 a metà corsa, agendo sul nucleo di ferrite sino a sintonizzarsi esattamente su uno dei canali centrali (11-12-13).
Il potenziometro R6 dovrà essere regolato contemporaneamente, in modo da ottenere la superreazione e la massima sensibilità e chiarezza di riproduzione del ricevitore.
Volendo ottenere una regolazione più accurata della superreazione, si potrà collegare, in serie con il potenziometro R6, un secondo potenziometro, da 250 ohm, con funzione di regolatore fine della superreazione.
Facciamo notare che, durante la ricezione della banda CB e di quelle limitrofe, si ascolteranno distintamente i disturbi prodotti dalle accensioni degli autoveicoli. Ciò non costituisce un difetto del ricevitore, ma soltanto una caratteristica negativa delle radiotrasmissioni a modulazione di ampiezza.
Possiamo consigliare di inserire sul perno del condensatore variabile C2 una robusta demoltiplica,

in modo da poter sintonizzare, abbastanza facilmente, ciascuno dei 23 canali della banda CB.
L'alimentazione del sintonizzatore è ottenuta con una pila da 9 V e con un consumo di soli 2 mA. Si potrà utilizzare, in sostituzione della pila, un piccolo alimentatore stabilizzato, che potrà alimentare contemporaneamente il sintonizzatore e l'amplificatore di bassa frequenza.
Per evitare che l'esaurirsi delle pile provochi anomalie di funzionamento, si potrà collegare, in parallelo alla pila stessa, oppure fra i punti 5 e 6, un condensatore elettrolitico da 100 μF-12 V, con il terminale positivo rivolto verso il punto 5; conviene anche collegare, allo stesso modo, un condensatore ceramico da 10.000 pF.

L'ANTENNA

Le prestazioni che si possono raggiungere con il nostro sintonizzatore CB sono in gran parte condizionate dal tipo di antenna adottata.
L'apparato è in grado di funzionare anche con un'antenna corta, di tipo filare o a stilo, della lunghezza di 1 o 2 metri, ma è evidente che i migliori risultati si possono ottenere soltanto con un'antenna appropriata.

Per la banda CB esistono in commercio numerosi tipi di antenne, ma non vogliamo ritenere necessario e, soprattutto, economico ricorrere ad esse, perché verrebbero a costare più dello stesso sintonizzatore.

L'antenna più economica, di tipo omnidirezionale, cioè in grado di captare con uguale sensibilità le emittenti, qualunque sia la loro direzione, è senz'altro il dipolo verticale, che è un'antenna di facile costruzione.

Questo tipo di antenna dovrà essere realizzato, così come indicato in figura 5, per mezzo di due trecciole di rame della lunghezza di 265 cm ciascuna, collegate tra loro e fissate, alle estremità, ad isolatori per antenna.

Il collegamento con il sintonizzatore dovrà essere effettuato tramite cavo per TV da 75 ohm, anche se può essere tollerato il cavo coassiale da 50-52

ohm. E' invece importante che il cavo di discesa, dal punto di collegamento con il dipolo, fino alla distanza di 3 metri almeno, risulti perpendicolare al dipolo stesso, cioè assuma una posizione orizzontale. Dalla distanza di 3 metri in poi, qualunque sia la disposizione geometrica del cavo, essa non influirà in alcun modo il rendimento dell'apparato.

ADATTAMENTO DI IMPEDENZA

Per ottenere le massime prestazioni dal sintonizzatore, occorre adattare, in modo perfetto, l'impedenza dell'antenna con quella di entrata del ricevitore. Per ottenere tale condizione si potrà utilizzare un condensatore variabile da 300 pF circa, del tipo di quelli isolati a mica e montati nei piccoli ricevitori radio a transistor.

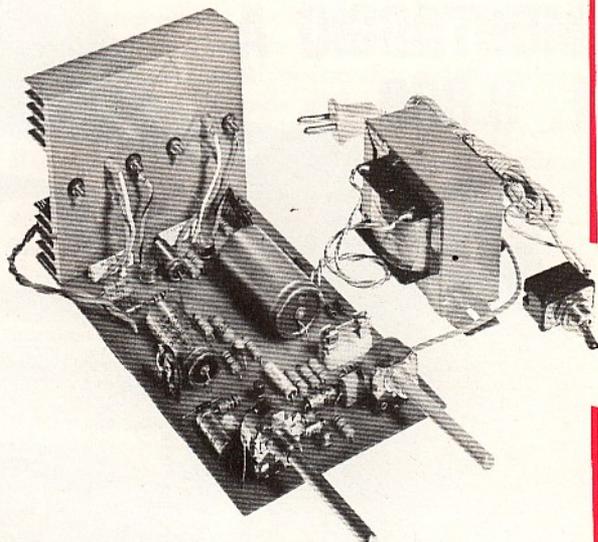
Questo condensatore variabile dovrà essere collegato nel modo indicato nello schema di figura 5; esso dovrà essere regolato in modo da raggiungere la massima sensibilità, cioè in modo che i segnali ricevuti assumano la massima intensità sonora.

AUMENTO DELLA SENSIBILITA'

Abbiamo già detto che ogni circuito superreattivo è caratterizzato da una notevolissima sensibilità. Ma questa può essere aumentata ancor più, sol che si faccia precedere il circuito di entrata nel sintonizzatore da un preamplificatore di alta frequenza. E a tale scopo possiamo consigliare il lettore di realizzare il progetto presentato a pagina 249 del fascicolo di aprile '73 della rivista, che fa impiego di un transistor FET tipo 2N3819. Con l'abbinamento del circuito preamplificatore, il condensatore variabile C2 deve essere sostituito con un compensatore da 40 pF circa, mentre le bobine L4-L5 del circuito del preamplificatore ora citato dovranno risultare identiche ad L1 ed L2. In ogni caso occorre tarare per primo il sintonizzatore e, successivamente, il preamplificatore, agendo sul nucleo delle bobine L4-L5 e sul compensatore semifisso. Questa operazione dovrà essere effettuata una volta per tutte, tarando preferibilmente il preamplificatore sui canali centrali. L'uscita del preamplificatore dovrà essere collegata con l'entrata (bobina L1) del sintonizzatore CB.

Per ultimo consigliamo di disporre perpendicolarmente fra loro le bobine L1-L2 ed L4-L5, allo scopo di evitare l'insorgere di inneschi. Le bobine stesse potranno essere eventualmente separate fra loro mediante l'inserimento di un lamierino metallico collegato con il circuito di massa.

AMPLIFICATORE BF 50 WATT

IN SCATOLA DI MONTAGGIO A L. 21.500

CARATTERISTICHE

Potenza musicale	50 W
Potenza continua	45 W
Impedenza d'uscita	4 ohm
Impedenza entrata E1	superiore a 100.00 ohm
Impedenza entrata E2	superiore a 1 megaohm
Sensibilità entrata E1	100 mV per 45 W
Sensibilità entrata E2	1 V per 45 W
Controllo toni	atten. — 6 dB; esaltaz. + 23 dB a 20 KHz
Distorsione	inf. al 2% a 40 W
Semiconduttori	8 transistor al silicio + 4 diodi al silicio + 1 diodo zener
Alimentazione	220 V
Consumo a pieno carico	60 VA
Consumo in assenza di segnale	2 W
Rapporto segnale/disturbo	55 dB a 10 W

Questa scatola di montaggio, veramente prestigiosa, si aggiunge alla collana dei kit approntati dalla nostra organizzazione. L'amplificatore di potenza, appositamente concepito per l'accoppiamento con la chitarra elettrica, è dotato di due entrate ed è quindi adattabile a molte altre sorgenti di segnali BF, così da rendere l'apparato utilissimo per gli usi più svariati.

Il kit è comprensivo di tutti gli elementi necessari per la realizzazione dell'amplificatore riprodotto nella foto. Per il suo completamento il lettore dovrà procurarsi, per proprio conto, gli altoparlanti e il contenitore.

Il kit è comprensivo di tutti gli elementi necessari per la realizzazione dell'amplificatore riprodotto nella foto. Per il suo completamento il lettore dovrà procurarsi, per proprio conto, gli altoparlanti e il contenitore. Ricordiamo inoltre che questa scatola di montaggio, già presentata sul fascicolo di ottobre dello scorso anno, viene ora equipaggiata con due omaggi a scelta e sempre allo stesso prezzo di L. 21.500: una capsula microfonica o un condensatore variabile doppio ad aria.

LA SCATOLA DI MONTAGGIO COSTA L. 21.500. Per richiederla occorre inviare il relativo importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione).

MICROTRASMETTITORE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO A L. 6.800

Nuovo e moderno microtrasmettitore con emissione in modulazione di frequenza sulla gamma dei 90-150 MHz. Sensibilità regolabile per le due diverse condizioni d'uso dell'apparato: per captare suoni deboli e lontani dal microfono, oppure suoni forti in prossimità del microfono. Alimentazione con pila a 9 V. Dimensioni pari a quelle di un normale pacchetto di sigarette. Facilità di montaggio e di messa a punto.

ULTRASENSIBILE

L'ultrasensibilità è una delle caratteristiche attualmente più richieste da coloro che, per scopi e usi speciali, si servono di apparati trasmittenti di piccole dimensioni.
Assieme ad una sensibilità molto spinta, si pretende anche l'assoluta chiarezza di ricezione del suono e della parola. La portata, dunque, non è più un pregio predominante in questi minuscoli apparati, anche se essa rimane sempre una caratteristica peculiare dell'emittente, apprezzata da tutti i principianti.
Aderendo a queste nuove esigenze del grosso pubblico, i nostri tecnici hanno voluto riprendere il ... filo conduttore della vecchia e gloriosa « microtrasmittente ultrasensibile con circuito integrato » per progettare un nuovo e più moderno microtrasmettitore in scatola di montaggio, nel quale risultano maggiormente esaltate la sensibilità, la chiarezza di ricezione e la portata.
E anche questa volta si è fatto ricorso alla gamma a modulazione di frequenza, estendendola ulteriormente per concedere a tutti la possibilità di lavorare anche sulla gamma radiantistica dei 144 MHz. E' stato conservato invece il sistema di alimentazione con pila a 9 V, ed è stato conservato il pilotaggio dello stadio di bassa frequenza con circuito integrato. Ma una grande novità e un progresso tecnico, almeno per i principianti, è stato raggiunto nel sistema di concezione della bobina di alta frequenza, che fa parte integrante del circuito stampato del microtrasmettitore, senza costringere il lettore al non facile esercizio, costruttivo di un solenoide per il quale si debbono scrupolosamente rispettare talune grandezze millimetriche e centimetriche.

Il nostro microtrasmettitore, che è in realtà una vera e propria stazione trasmittente, di piccole dimensioni, è in grado di trasportare, attraverso lo spazio, sotto forma di onde radio, la voce umana e di farla ascoltare, a distanza, in un qualsiasi apparecchio radio, a valvole o a transistor, a soprammobile o portatile, purché dotato della gamma a modulazione di frequenza. Si tratta dunque di un tipo di apparato che fa sempre... gola a tutti i principianti e agli appassionati di radio e, in particolar modo, alla maggior parte dei nostri lettori.

EMISSIONI IN FM

Quando nel settore dilettantistico apparvero, per la prima volta, i piccoli trasmettitori, denominati radiomicrofoni, questi operavano esclusivamente nella gamma delle onde medie. Ma questo sistema di collegamenti radio poneva limiti notevoli alla portata, dato che, per raggiungere distanze apprezzabili, occorreva dotare il trasmettitore di antenne di grandi dimensioni, cioé molto ingombranti. Inoltre, con quei tipi di trasmettitori, occorrevano circuiti risonanti di dimensioni eccessive, ingombranti, che non permettevano la realizzazione di un apparato portatile. Anche la potenza richiesta dall'alimentatore risultava sempre elevata e ciò andava a scapito dell'autonomia del trasmettitore.
Il sistema di emissioni in modulazione di ampiezza, poi, rendeva spesso incomprensibile il debole segnale captato dal ricevitore, a causa dei molti disturbi sempre presenti sulla gamma delle onde medie.
Molto meglio si è fatto in seguito, quando si è adottata, come banda di lavoro, quella oggi denominata VHF. Infatti, con le frequenze relativamente elevate, si possono realizzare circuiti di piccole dimensioni ed occorrono piccole potenze per coprire distanze relativamente lunghe.
Con la modulazione di frequenza si è raggiunto un ulteriore progresso, perché con essa vengono eliminati i disturbi radiofonici e si raggiungono i limiti dell'alta fedeltà.

Ecco come si arriva ad ottenere tutti quei brillanti risultati e quelle meravigliose caratteristiche radioelettriche di cui sono dotati, oggi, i più moderni trasmettitori tascabili.
Occorre tuttavia segnalare che, ben difficilmente, gli apparati di tipo commerciale sfruttano pienamente ogni possibile e attuale sistema elettronico. La loro concezione circuitale e costruttiva li fa apparire poco più che semplici apparati didattici, utilissimi a far compiere al principiante i primi passi nel settore delle trasmissioni, ma privi di un carattere pratico e applicativo. E ciò perché la loro portata è ridotta a poche decine di metri, perché necessitano dell'antenna e perché, la modulazione è di pessima qualità e l'ascolto si

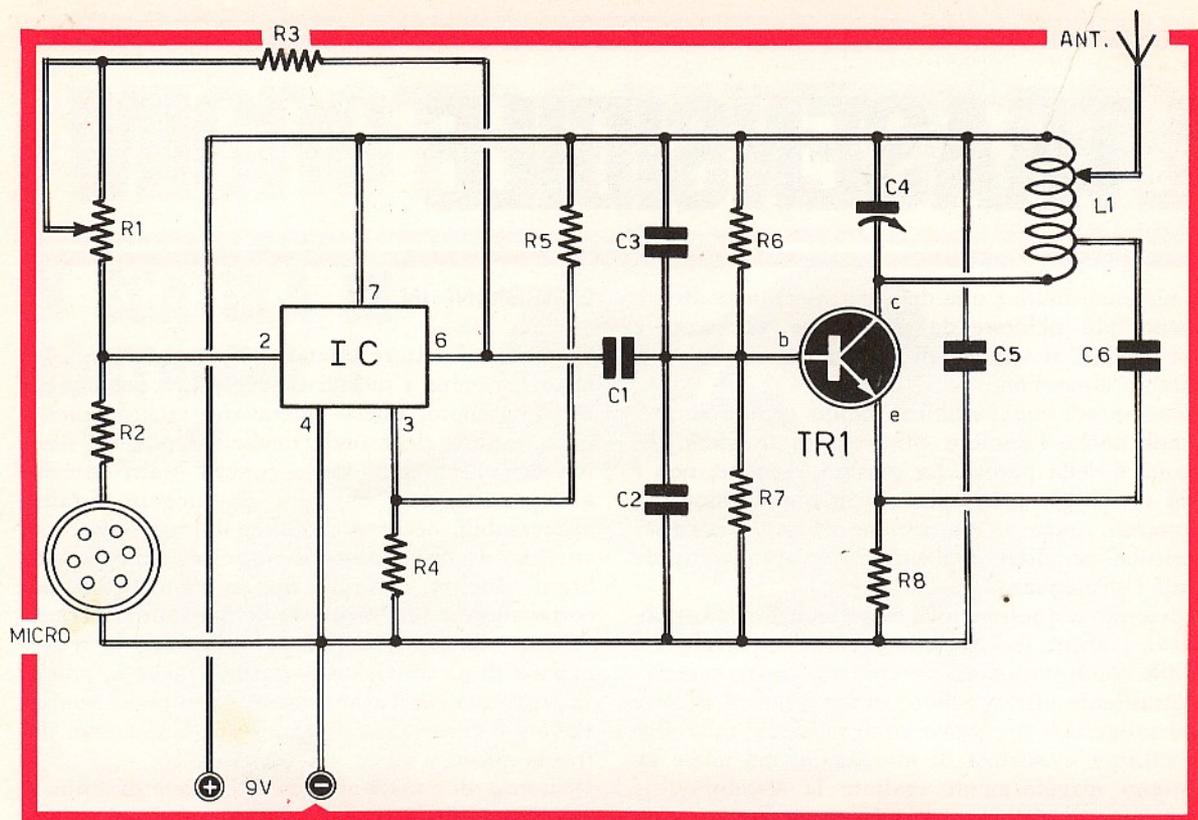



Fig. 1 - Il progetto del microtrasmettitore è composto di due stadi: quello modulatore pilotato dal circuito integrato e quello oscillatore e amplificatore, pilotato dal transistor. La bobina L1 risulta stampata sulla stessa basetta di sostegno dei componenti. Il microfono è di tipo piezoelettrico; il trimmer potenziometrico R1 regola la sensibilità, mentre il compensatore C4 regola la frequenza di emissione fra i valori estremi di 90 a 150 MHz, comprendendo anche la gamma dei radioamatori a 144 MHz.

COMPONENTI

Condensatori
- C1 = 47.000 pF
- C2 = 1.000 pF
- C3 = 1.000 pF
- C4 = 6/30 pF (compensatore)
- C5 = 1.000 pF
- C6 = 10 pF

Resistenze
- R1 = 2,2 megaohm (trimmer potenziometrico)
- R2 = 100.000 ohm
- R3 = 100.000 ohm
- R4 = 6.800 ohm
- R5 = 1.800 ohm
- R6 = 8.200 ohm
- R7 = 6.800 ohm
- R8 = 150 ohm

Varie
- TR1 = transistor
- IC = circuito integrato
- MICRO = microfono piezoelettrico
- PILA = 9 V

riduce ad un suono accompagnato da distorsioni e disturbi. Anche la sensibilità è talmente ridotta che, per trasmettere, è necessario parlare a voce alta o quasi a contatto con il microfono.
Abbiamo voluto elencare tutte queste considerazioni di carattere tecnico e commerciale al solo scopo di informare il lettore come sia possibile oggi, con gli attuali mezzi offerti dalla tecnica elettronica, realizzare un microtrasmettitore utile in una vasta gamma di impieghi pratici.

CARATTERISTICHE DEL MICROTRASMETTITORE

Le caratteristiche del nostro microtrasmettitore possono riassumersi in due punti fondamentali: la possibilità di irradiare un forte segnale anche

senza l'uso dell'antenna e la sensibilità, manualmente regolabile, con valori così spinti da superare, di molto, quella normale dell'orecchio umano.

La prima caratteristica vuol significare che, occultando il piccolo apparato in una tasca, in un cassetto, dentro una lampada o in un pacchetto di sigarette, è possibile trasmettere a notevoli distanze, senza che nessuno possa accorgersi di ciò.

La seconda caratteristica vuol far comprendere come sia possibile, sistemando l'apparato in un qualsiasi locale di un appartamento anche di notevoli dimensioni, captare e trasmettere fedelmente tutti i rumori e i suoni in esso prodotti. Questa seconda caratteristica, dunque, da adito ad una innumerevole serie di pratiche applicazioni

Fig. 2 - La realizzazione del microtrasmettitore in scatola di montaggio deve essere effettuata tenendo sempre sott'occhio il piano di cablaggio qui raffigurato, ricordando che il circuito stampato, comprendente anche la bobina L1, deve essere considerato visto in trasparenza. Il ponticello, visibile in alto a sinistra dello schema, congiunge una delle due estremità della bobina L1 con il compensatore C4 e con la linea positiva di alimentazione: questo ponticello è rappresentato da uno spezzone di filo ricavato da un terminale eccessivamente lungo di uno dei tanti componenti montati nel circuito. L'integrato IC è dotato di 8 terminali; soltanto 5 di questi vengono utilizzati; i rimanenti 3 terminali debbono essere inseriti nei relativi fori, tranciati e non saldati. Il terminale caldo del microfono deve essere collegato sulla pista di rame cui fa capo la resistenza R2. La numerazione riportata in corrispondenza della bobina stampata L1 trova preciso riferimento nel testo relativo all'aumento della portata del microtrasmettitore.

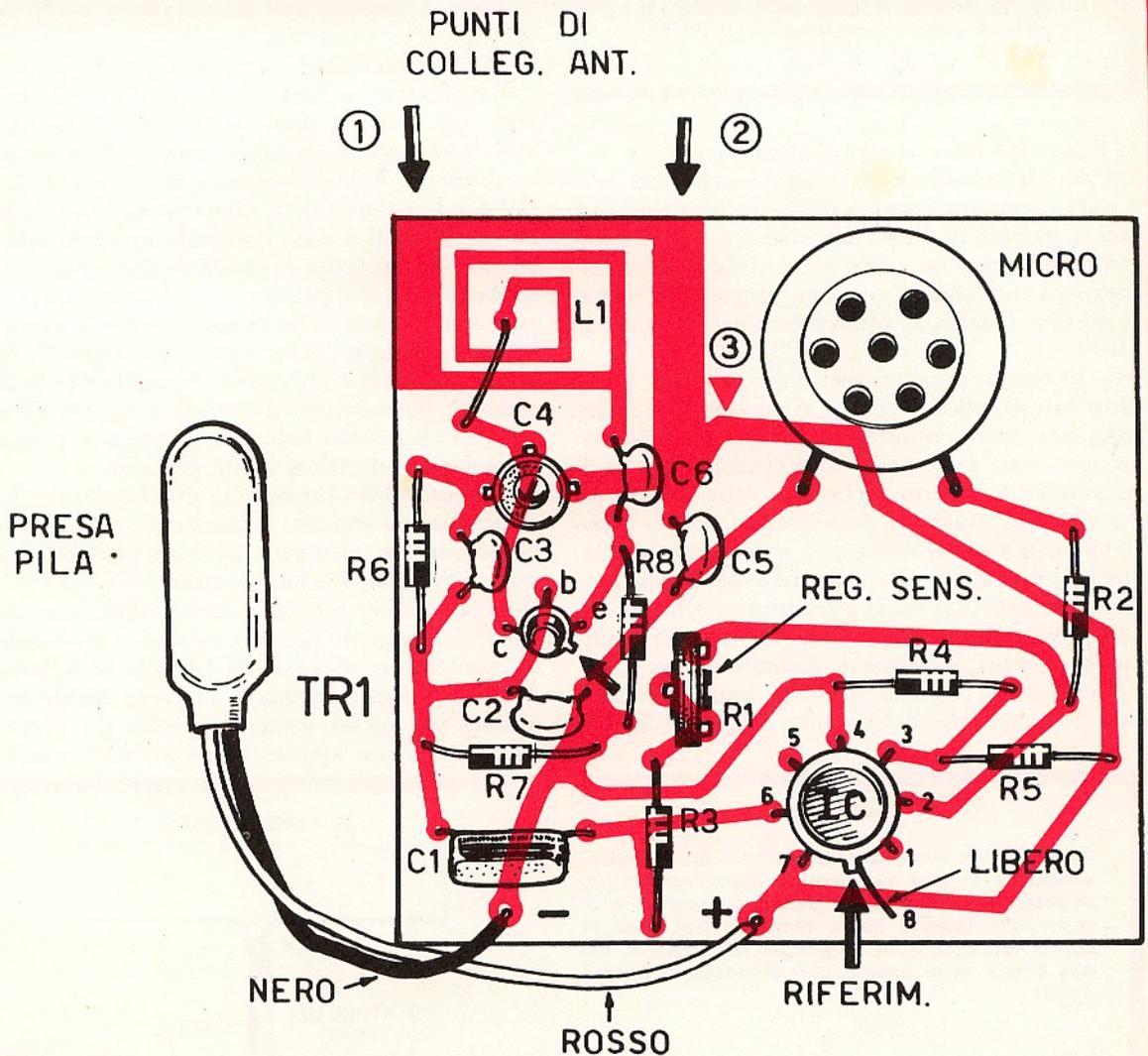
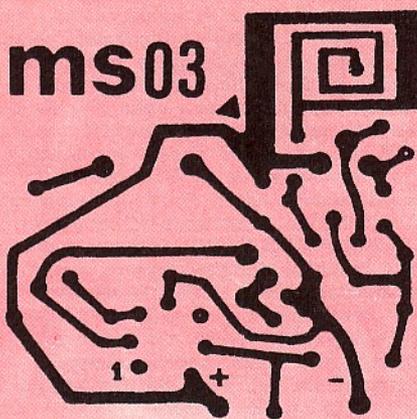



Fig. 3 - Riproduzione in scala 1/1 del circuito stampato del microtrasmettitore. Si notino, in alto, sulla destra, le piste di rame rappresentative della bobina L1.

e, prima fra tutte, quella dell'antifurto.
La grande sensibilità del microtrasmettitore non è stata raggiunta a danno della modulazione, perché la gamma di frequenze sonore è limitata soltanto dalla capsula microfonica; infatti, se si collegasse il modulatore con una sorgente di segnali ad alta fedeltà, si otterrebbe una trasmissione Hi-Fi.
Ma il nostro microtrasmettitore possiede molte altre caratteristiche. Le sue dimensioni, ad esempio, sono molto ridotte; lo spazio occupato dal circuito vero e proprio, comprendente anche il microfono, ma fatta esclusione della pila, è di 5,5 x 5,3 cm. Anche il peso è molto ridotto e potrebbe considerarsi nullo se si eccettuasse la pila, che è di tipo a 9 V, di quelle usate per l'alimentazione dei ricevitori radio a transistor portatili.
Il consumo di energia elettrica, in virtù del rendimento elevato dei circuiti, è limitatissimo. L'assorbimento di corrente si aggira intorno ai 9-10 mA e l'autonomia del circuito raggiunge le 200 ore circa.

STADIO D'USCITA AF

Il circuito d'uscita del trasmettitore, cioé il circuito di alta frequenza, è molto stabile; esso innesca regolarmente sia con l'ausilio dell'antenna, sia senza di questa. Anche lo slittamento di frequenza, dovuto al collegamento delll'eventuale antenna, è assai ridotto e ciò conferma la notevole stabilità del circuito.
Lo stadio AF è pilotato da un transistor planare al silicio (TR1), che risulta assai poco sollecitato e non richiede quindi alcun elemento radiante dell'energia termica. La concezione del circuito AF, nel quale il transistor TR1 assume le funzioni di elemento pilota, è tale da permettere un funzionamento sicuro alle più svariate condizioni, con una modulazione di qualità elevata e una potenza a radio frequenza superiore ai 50 mW effettivi.
Il circuito oscillante è di tipo Colpitts. Il carico dell'oscillatore si trova sul collettore di transistor, nel quale è presente il circuito risonante, cioè quel circuito che determina la frequenza di oscillazione. Esso è composto dalla bobina L1 e dal condensatore C4. Il dimensionamento di questi componenti è stato realizzato in modo tale da rendere molto acuta la curva di risonanza.
La bobina L1, rappresentata da una pista di rame riportata su una delle estremità della basetta di sostegno, irradia nello spazio l'energia di alta frequenza. Coloro che volessero aumentare la portata del trasmettitore dovranno collegare su una pista di rame della bobina L1 l'antenna prescelta secondo le indicazioni citate più avanti.
Il transistor TR1 funziona in un circuito con base a massa per il segnale; il condensatore C2, infatti, costituisce un elemento di corto-circuito per i segnali variabili fra base e massa.
Il condensatore C6 riconduce, all'ingresso, una frazione di segnale presente sul carico, provvedendo, unitamente alla bobina L1, alla realizzazione di una sfasatura, in modo da poter realizzare la somma fra questo segnale e quello già presente all'entrata. Con questa concezione circuitale è

Fig. 4 - Per aumentare la portata del microtrasmettitore si può far uso, indifferentemente, di un'antenna a stilo, di un dipolo orizzontale o di un'antenna Ground Plane verticale. Nel caso di dipolo orizzontale, la lunghezza complessiva dei due bracci deve essere pari a mezza lunghezza d'onda.

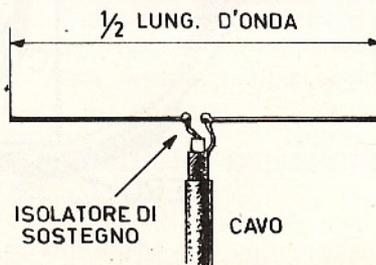
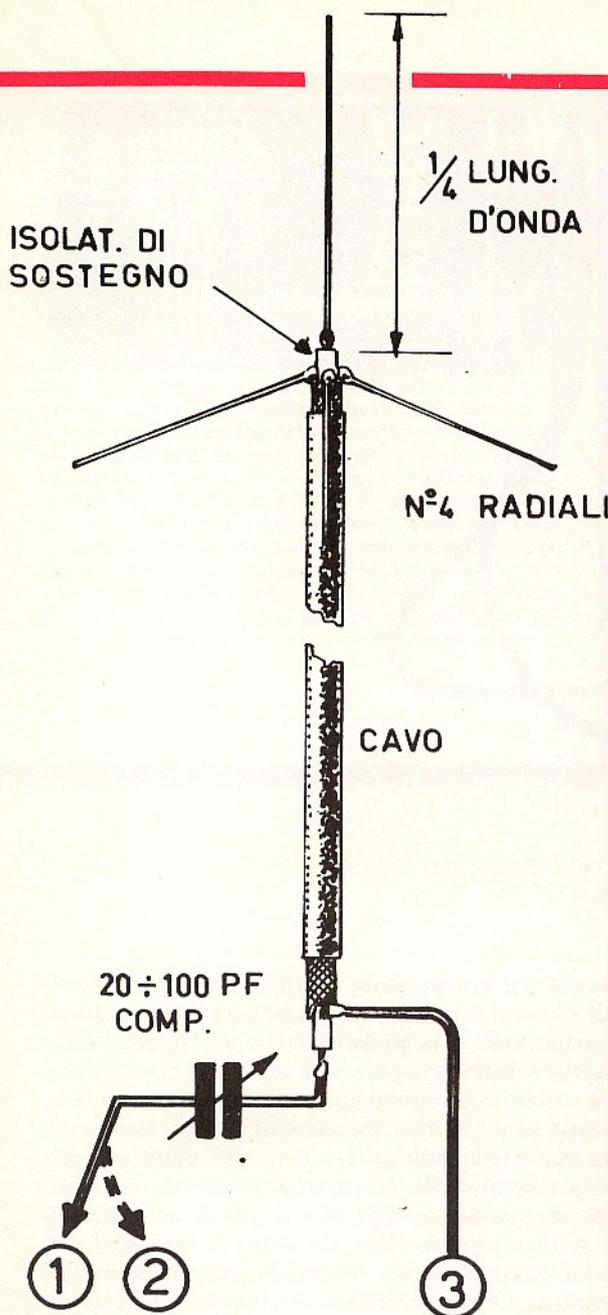



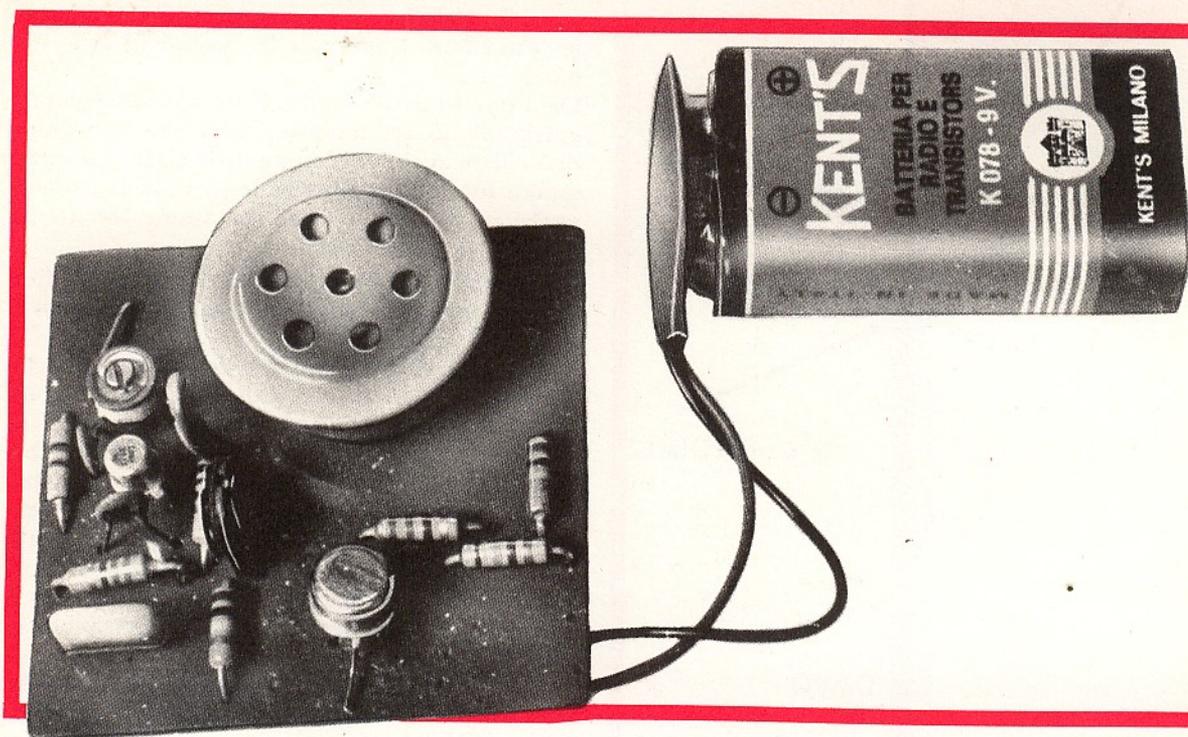
Fig. 5 - Piano costruttivo dell'antenna Ground Plane verticale. La lunghezza dello stilo deve essere pari ad 1/4 della lunghezza d'onda; i 4 elementi radiali, che formano un angolo di 90° rispetto allo stilo, debbono avere la stessa lunghezza dell'antenna vera e propria; l'inclinazione può essere anche di 100° o 120°; essi servono per eliminare le onde stazionarie. Utilizzando questo tipo di antenna, occorre inserire, in serie con il conduttore caldo, un compensatore di adattamento dell'antenna del valore di 20-100 pF. Questo elemento verrà regolato, in sede sperimentale, in modo da ottenere la massima resa del microtrasmettitore

possibile stabilire una reazione positiva, la quale permette di conservare le oscillazioni nello stadio.
Ogni problema di stabilità d'innesco è scongiurato grazie all'uso del transistor TR1 che è in grado di oscillare anche nel settore delle UHF. Lo stadio quindi funziona regolarmente su tutta la gamma, anche in condizioni di alimentazione abbastanza lontane da quelle nominali.

E' sempre possibile mutare la frequenza di funzionamento del trasmettitore agendo sul compensatore C4.
La tensione di alimentazione dello stadio può essere elevata sino al valore di 24 V, anche se ciò è sconsigliabile, sia perché il transistor TR1 risulterebbe eccessivamente sollecitato, sia perché, pur ottenendo un notevole incremento della potenza assorbita dall'alimentazione, si verificherebbero soltanto lievi mutamenti della potenza a radiofrequenza.
La polarizzazione dello stadio AF è stata particolarmente studiata per assicurare la possibilità di modulazione e quella di una perfetta stabilità.
La tensione di base del transistor è ottenuta tramite un partitore di tensione, composto dalle resistenze R6-R4, le quali, pur avendo un valore sufficientemente elevato per non assorbire una corrente eccessiva, hanno, allo stesso tempo, un valore sufficientemente basso per garantire una buona stabilità dello stadio.

La tensione di base può essere variata dal modulatore di quel tanto che risulta sufficiente a far variare la frequenza dell'oscillatore, in modo da ottenere una erogazione di segnali modulati in frequenza.
La tensione di emittore è stabilita dalla resistenza R8, la quale provvede a dar origine ad una energica controreazione in corrente continua, che impedisce al transistor di mutare di molto il proprio punto di lavoro, anche con valori di alimentazione diversi, contrastando in pari tempo gli effetti delle variazioni di temperatura.

LO STADIO MODULATORE

Allo stadio modulatore è affidato il compito di amplificare il debole segnale generato dal microfono piezoelettrico. Questo segnale viene inviato sulla base del transistor TR1 tramite il condensatore C1, in modo da attuare un sistema di modulazione di frequenza dello stadio e, a rigore, anche di una modulazione di ampiezza che, nel nostro caso, non interessa.
Il segnale generato dal microfono viene inviato, tramite la resistenza R2, all'entrata del circuito integrato, cioè al piedino 2 di questo componente.

Il ritorno del segnale di entrata avviene sul piedino 4.
Alla resistenza semifissa R1 è affidato il compito di regolare la sensibilità del circuito amplificatore. Questo controllo è molto importante; infatti, una modulazione troppo bassa rende l'ascolto assai disturbato e poco chiaro e costringe l'ascoltatore ad elevare al massimo il volume dell'apparato ricevente. La modulazione eccessiva, invece, distorce paurosamente il segnale, che diviene praticamente incomprensibile. Sollecitando al massimo la modulazione, il trasmettitore supera le possibilità del ricevitore e l'ascolto scompare quasi completamente. Occorre dunque regolare la modulazione su un valore immediatamente inferiore a quello in cui compare la distorsione.

MONTAGGIO

Il montaggio del microtrasmettitore deve essere effettuato seguendo lo schema pratico di figura 2. Il disegno del circuito stampato deve considerarsi visto in trasparenza, cioè dalla parte opposta a quella in cui vengono inseriti i componenti.
Non esiste un ordine di preferenza nell'inserimento dei componenti elettronici nei vari punti del circuito; conviene tuttavia lasciare per ultimi il microfono e la presa polarizzata, in modo da regolare tutte le operazioni di saldatura. Si potrà cominciare, ad esempio, con l'inserimento dello spezzone di filo (ponticello) tra il terminale centrale della bobina L1 e quello della piccola pista di rame che fa capo al terminale centrale del compensatore C4. Poi si potrà collegare il circuito integrato, che è dotato di 8 terminali dei quali soltanto 5 sono terminali utili, mentre i rimanenti 3 vengono infilati in altrettanti fori senza essere saldati. Prima di infilare i terminali del circuito integrato nei 7 fori del circuito stampato, conviene creare una piccola guida di riferimento sollevando l'elettrodo n° 8 e tranciandolo in modo che esso formi uno spezzone di filo in corrispondenza esatta della tacca metallica presente sull'involucro esterno del componente; si tenga presente che il terminale n° 8 si trova in corrispondenza della stessa tacca e ciò non può dar adito ad errore di sorta.
Successivamente si potrà applicare il transistor TR1, cercando di evitare ogni possibile errore di scambio fra gli elettrodi del componente; ma ciò è assolutamente impossibile se si fa riferimento alla

Fig. 6 - Dopo una serie di precise e attente prove sperimentali, è uscito dai nostri laboratori il prototipo del microtrasmettitore ultransensibile. Lo abbiamo fotografato e qui riprodotto. Esso potrà servire, unitamente al piano di cablaggio di figura 2, come elemento guida durante il lavoro di costruzione dell'apparato. In alto, a sinistra, si può notare il ponticello che collega un terminale della bobina L1 con la linea positiva dell'alimentazione (la bobina L1 è inclusa nel circuito stampato e non richiede alcun lavoro di avvolgimento). In corrispondenza del piedino 8 del circuito integrato e in corrispondenza della tacca metallica del componente è stato ripiegato, verso l'esterno, il conduttore inutilizzato rappresentativo dell'elettrodo n. 8; in questo modo possono essere evitati eventuali errori di inserimento dell'integrato nel circuito stampato e gli stessi elettrodi non possono in alcun modo essere scambiati fra loro. Il circuito è sprovvisto di interruttore: occorre dunque disinserire la pila quando non si fa uso del microtrasmettitore.

piccola tacca metallica presente sull'involucro esterno del componente, in corrispondenza della quale è presente il terminale di emittore; il terminale di base è quello successivo, mentre all'estremità opposta trovasi quello di collettore. In ogni caso il lettore, prima di infilare gli elettrodi del transistor nei tre fori del circuito stampato, dovrà osservare attentamente il disegno di figura 2, nel quale i tre elettrodi del componente sono chiaramente indicati con le lettere « c-d-e ». Poi si potranno inserire nel circuito tutte le resistenze, il trimmer potenziometrico R1 e i condensatori. Per ultimi si applicheranno il microfono e la presa polarizzata. Il microfono è dotato di due terminali; uno di questi si trova in intimo contatto con l'involucro metallico esterno del componente e rappresenta il conduttore di massa; il secondo terminale (terminale caldo) è isolato rispetto all'involucro metallico.

Sui due terminali del microfono si dovranno collegare e saldare due piccoli spezzoni di filo che, per comodità, possono essere due spezzoni di filo tranciati da due componenti con terminali eccessivamente lunghi.

Il terminale « caldo » del microfono, cioè il terminale isolato dalla carcassa del componente, deve essere collegato con il foro praticato sulla pista di rame diretta verso la resistenza R2. Il terminale di massa, cioè il terminale del microfono che si trova in contatto elettrico con il metallo del componente, deve essere collegato con la pista di rame sulla quale è applicata la linea negativa di alimentazione, che rappresenta anche la linea di massa del microtrasmettitore.

La presa polarizzata è dotata di due fili flessibili diversamente colorati, uno rosso e uno nero; il conduttore di color rosso è quello della tensione positiva; il conduttore di color nero è quello della tensione negativa. Occorre far bene attenzione a non scambiare fra loro questi terminali, collegando il conduttore rosso con la pista che fa capo al terminale 7 del circuito integrato, mentre il conduttore nero deve essere collegato con la pista di rame che, all'estremità opposta, fa capo al terminale di massa del microfono (questa stessa pista risulta collegata ad altri terminali di altri componenti elettronici).

Il buon funzionamento del microtrasmettitore è condizionato dalla precisione delle saldature a stagno. Ai principianti, quindi, raccomandiamo prima di infilare i terminali dei componenti negli appositi fori del circuito stampato, di raschiarli con una lametta da barba o con la lama di un temperino, in modo da far apparire la lucentezza del metallo, cioè in modo da far scomparire eventuali impurità che non permettono di ottenere una saldatura a stagno perfetta.

Durante il lavoro di saldatura è consigliabile servirsi di un saldatore dotato di punta sottile e ben calda, avendo cura di effettuare saldature con una giusta quantità di stagno, nè troppo nè poco. Ricordiamo ancora che la saldatura perfetta è quella che permette di vedere una goccia di stagno lucente e uniformemente curva.

TARATURA DEL CIRCUITO

Una volta ultimato il cablaggio del microtrasmettitore, si potrà collegare la pila a 9 V alla presa polarizzata e misurare le tensioni in alcuni punti del circuito. Il lettore dovrà tuttavia tener conto che il nostro trasmettitore, così come esso è proposto, non è dotato di un interruttore; e ciò significa che per spegnere e accendere il circuito occorre disinserire e inserire la pila di alimentazione. Chi dimentica di disinserire la pila dal circuito per alcuni giorni rischia di danneggiare il microtrasmettitore.

I dati che ora forniremo sono stati da noi rilevati con un tester da 20.000 ohm/volt, commutato sulla scala di misura delle tensioni continue di 10 V.

E cominciamo con i valori delle tensioni continue misurate sugli elettrodi del circuito integrato. Essi sono:

terminale 1	=	0 V
terminale 2	=	0,5 V
terminale 3	=	7 V
terminale 4	=	0 V
terminale 5	=	0 V
terminale 6	=	7,8 V
terminale 7	=	9 V
terminale 8	=	0 V

Quelli del transistor TR1 sono:

base	=	0,5 V
collettore	=	9 V
emittore	=	1,4 V

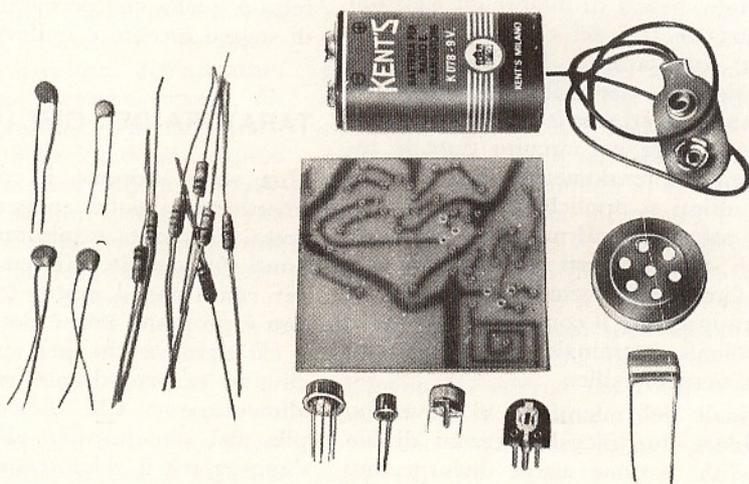
L'assorbimento totale del circuito, senza antenna, si aggira intorno ai 9-10 mA.

I valori ora citati possono non corrispondere esattamente con quelli rilevati dal lettore. Ciò non è assolutamente importante; è importante invece che essi non si discostino oltre il 20% rispetto a quelli citati.

Dopo aver effettuato il controllo definitivo del circuito, si accende un ricevitore, commutato sulla gamma a modulazione di frequenza e lo si sintonizza su una frequenza compresa fra gli 80 e i 110 MHz, tenedo conto che il ricevitore FM richiede l'uso dell'antenna.

Servendosi di un cacciavite di plastica, si agisce sul compensatore C4 e si fa ruotare lentamente la vite, presente sulla parte superiore del compensatore, fino a sentire sul ricevitore radio il caratteristico innesco dovuto all'effetto Larsen. Durante questa prova la profondità di modulazione deve essere regolata con il cursore del trimmer potenziometrico R1 a metà corsa.

Normalmente il segnale del trasmettitore è udibile in più punti della scala del ricevitore. Spetta dunque all'operatore la scelta del migliore di questi punti, tenendo conto che la frequenza di emissione può essere variata a piacere intervenendo sul compensatore C4. E' importante far in modo che l'emissione del microtrasmettitore non coincida con una emittente presente sulla gamma del ricevitore radio.

IL KIT DEL MICROTRASMETTITORE CONTIENE

Il trimmer R1 verrà regolato in un secondo tempo in modo da soddisfare gli scopi cui viene adibito il microtrasmettitore.
La nostra scatola di montaggio non comprende alcun contenitore, ma il lettore potrà inserire il circuito in un normale pacchetto di sigarette nel quale può trovar posto anche la pila di alimentazione.

AUMENTO DELLA PORTATA

La portata del nostro microtrasmettitore, in assenza di antenna, varia, in media, fra 300 metri e 1 chilometro, a seconda delle condizioni ambientali di propagazione delle onde radio e a seconda dell'efficienza del transistor TR1.
Coloro che volessero ulteriormente aumentare la portata del microtrasmettitore, dovranno far uso dell'antenna, che può essere di tre tipi diversi:

Antenna a stilo (1/4 onda o 1/2 onda)
Dipolo orizzontale
Ground Plane verticale

L'antenna a stilo è quella più semplice e più comune. Essa verrà saldata direttamente sulla pista di rame della bobina L1, nei punti contrassegnati con il numero 1 o con il numero 2, scegliendo fra questi la posizione che offre i migliori risultati.
L'antenna a stilo può essere direttamente acquistata presso un rivenditore di materiali radioelettrici, ma può anche essere realizzata direttamente dal lettore per mezzo di un conduttore di rame o di acciaio. La lunghezza varia a seconda della frequenza di emissione del microtrasmettitore e a seconda che si preferisca il 1/4 d'onda o il 1/2 d'onda.
Nella seguente tabella riportiamo i valori delle lunghezze d'antenna a stilo in corrispondenza delle frequenze di emissione e del tipo di lunghezza d'onda:

FREQUENZA	LUNGHEZZE ANTENNA	
MHz	1/4 onda	1/2 onda
100	70 cm.	140 cm.
110	65 cm.	130 cm.
120	60 cm.	120 cm.
130	55 cm.	110 cm.
140	50 cm.	100 cm.
150	45 cm.	90 cm.

Coloro che volessero utilizzare il dipolo orizzontale, dovranno far riferimento alla figura 4, tenendo conto che il conduttore caldo del cavo coassiale dovrà essere saldato sul punto 1 o sul punto 2 della pista di rame della bobina L1 (vedi figura 2), mentre la calza metallica deve essere saldata sul punto 3. Fra il conduttore caldo e la pista di rame si dovrà interporre un compensatore da 20-100 pF, che permetterà di ottenere un accordo perfetto tra l'impedenza di antenna e quella di uscita del circuito. In pratica questo compensatore verrà regolato in modo da raggiungere la massima resa.
Volendo utilizzare un'antenna di tipo Ground Plane verticale, si dovrà far riferimento alla figura 5. Anche in questo caso la calza metallica dovrà essere collegata con il punto 3 della stessa pista (vedi figura 2). Sul terminale caldo dovrà essere inserito, anche questa volta, un compensatore di accordo. Gli elementi radiali sono 4; essi dovranno essere piegati, indifferentemente, a 90°, a 100° o a 120° rispetto all'antenna vera e propria, in modo da eliminare le onde stazionarie.

Rubrica dell'aspirante elettronico

ELEMENTI DI PRATICA CON LE LAMPADE AL NEON

Queste pagine sono principalmente dedicate agli aspiranti elettronici, cioè a coloro che si rivolgono a noi per chiederci una mano amica e sicura nella guida attraverso l'affascinante mondo dell'elettronica. Per questa particolare categoria di lettori citeremo, di volta in volta, mensilmente, le nozioni più elementari, quelle che potrebbero sembrare banali, senza esserlo, e che molti hanno già acquisito, automaticamente, durante l'esercizio pratico.

Quando si parla di lampade al neon si è spesso portati a pensare ai tubi delle insegne pubblicitarie o a quelli per l'illuminazione domestica, dimenticando che esistono innumerevoli altri tipi di lampade a luminescenza il cui funzionamento è press'a poco lo stesso di quello delle lampade per illuminazione.
Le lampade a luminescenza, di piccole dimensioni, sono conosciute, in elettronica, sotto il nome di lampade-spia, più generalmente, lampade indicatrici.
Queste lampade, che possono essere inserite direttamente sulla rete-luce, consumano poca energia elettrica e vengono spesso sfruttate in circuiti stabilizzatori di tensione o negli oscillatori a rilassamento.

TEORIA DELLA CONDUZIONE DEI GAS

Prima di addentrarci nel settore delle realizzazioni pratiche, nelle quali assumono parte essenziale le lampade al neon, cercheremo di riassumere brevemente il principio di funzionamento di questi dispositivi, che si basa sulla conduzione elettrica dei gas.
I nostri lettori sanno, per esperienza personale, per averlo sentito dire o per averlo letto sui libri, e riviste, che in condizioni normali l'aria può essere considerata come un elemento isolante. Infatti, applicando una tensione elettrica fra due elettrodi distanziati fra loro, ben difficilmente si verifica il passaggio della corrente elettrica.
Un debole flusso di corrente potrebbe essere ottenuto ionizzando l'aria con la fiamma di una candela, colpendo lo spazio interelettrodico con raggi ultravioletti o con altri simili sistemi.

Aumentando fortemente la tensione elettrica applicata ai due elettrodi, cioè aumentando fortemente il campo elettrico, si giunge ad un punto in cui gli eventuali ioni presenti vengono fortemente accelerati; questi urtano contro gli atomi dell'aria producendo nuovi ioni e generando una reazione a catena che provoca il passaggio di corrente sotto forma di una scarica luminosa che, nel linguaggio elettronico, è conosciuta sotto il nome di « carica disruttiva » (badi bene il lettore che non si tratta di un errore tipografico, cioè non deve essere chiamata scarica distruttiva). Nell'aria, quando la pressione atmosferica è normale, questa scarica si manifesta soltanto se l'intensità del campo elettrico raggiunge i 24.000 V/cm, cioè quando fra i due elettrodi, distanziati fra loro di un centimetro, si applica una differenza di potenziale di 24.000 V.

CONDUZIONE NEI GAS RAREFATTI

L'elevatissimo valore di tensione, che deve essere applicato fra due elettrodi per provocare la scarica, può essere notevolmente ridotto sino a valori prossimi al centinaio di volt se il gas, che circonda gli elettrodi, anziché trovarsi ad un valore di pressione normale, cioè di 760 mm di mercurio, viene notevolmente ridotto sino a pochi decimi di millimetri di mercurio.
Per ottenere tale condizione è necessario racchiudere ermeticamente gli elettrodi dentro una ampolla di vetro o di plastica, nella quale viene creata una depressione, estraendo parte dell'aria tramite una pompa.

LN

Fig. 1 - Anche la lampada al neon, così come avviene per tutti i componenti elettronici, viene indicata, negli schemi teorici, tramite un simbolo elettrico. Esso è disegnato in modo tale da evidenziare chiaramente la composizione del componente: due elettrodi racchiusi in un involucro, di vetro o di plastica, contenente il gas neon.

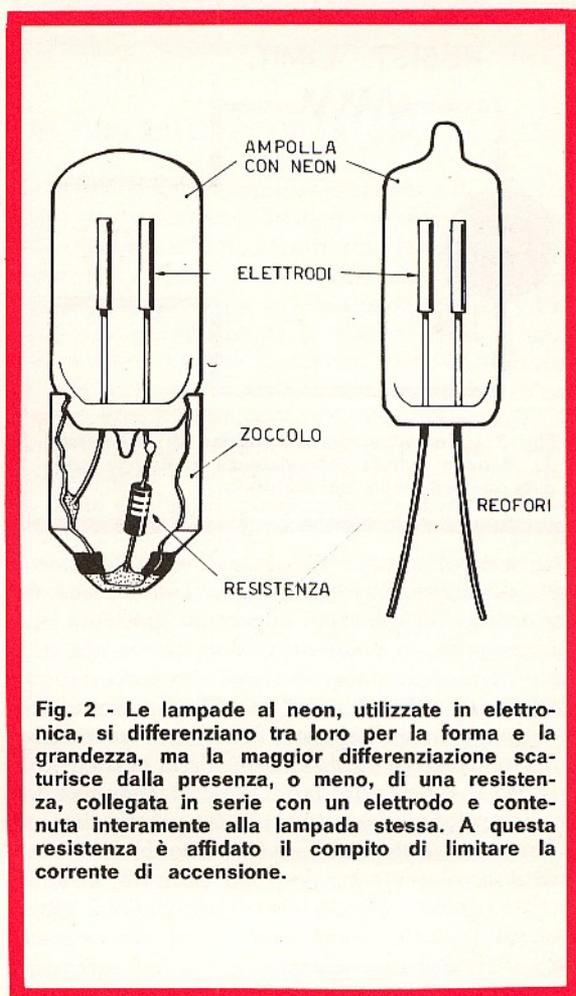



Fig. 2 - Le lampade al neon, utilizzate in elettronica, si differenziano tra loro per la forma e la grandezza, ma la maggior differenziazione scaturisce dalla presenza, o meno, di una resistenza, collegata in serie con un elettrodo e contenuta interamente alla lampada stessa. A questa resistenza è affidato il compito di limitare la corrente di accensione.

La scarica, che si manifesta fra i due elettrodi, può assumere diverse colorazioni a seconda del tipo di gas contenuto dentro l'ampolla. In pratica si fa largo uso del gas neon, che emette radiazioni ultraviolette lungo tutto il tubo in cui sono racchiusi gli elettrodi; queste radiazioni colpiscono degli strati di sostanze fluorescenti, depositate lungo le pareti interne del tubo, creando quella luminosità che siamo soliti osservare. In sostanza, nei tubi elettrofluorescenti avviene questo fondamentale fenomeno: le radiazioni di luce invisibile, emesse dalla scarica interelettrodica, colpendo gli strati fluorescenti si trasformano in radiazioni di luce visibile.

UN PARTICOLARE FENOMENO

Un comportamento particolare della scarica si verifica in prossimità del catodo, cioè dell'elettro-

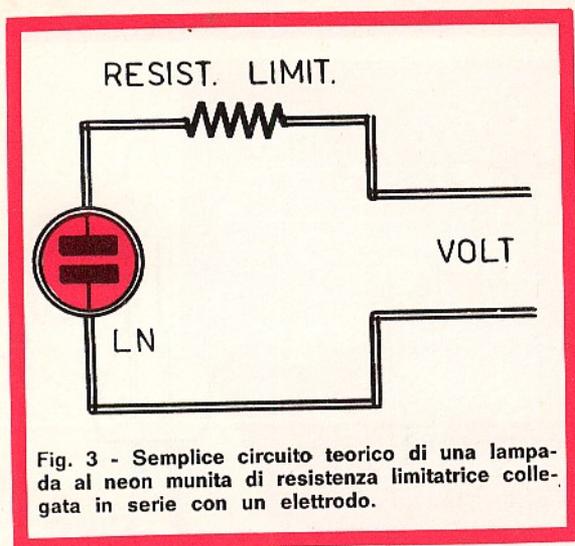



Fig. 3 - Semplice circuito teorico di una lampada al neon munita di resistenza limitatrice collegata in serie con un elettrodo.

do negativo, intorno al quale si crea una zona priva di luminosità. Ma lo stesso catodo, quando è costruito con materiali opportuni, presenta una luminescenza, di color arancione, provocata dall'urto degli ioni contro lo stesso elettrodo.
Mentre nei tubi al neon per illuminazione non ci si preoccupa di questo fenomeno secondario, sfruttando invece la luminosità della scarica lungo tutto il tubo, nelle lampadine al neon per indicazione (lampada-spia) si sfrutta principalmente il fenomeno ora citato, che permette di avvicinare notevolmente tra loro gli elettrodi, così da poter realizzare lampadine di dimensioni estremamente ridotte, come sono i ben noti « pisellini » dell'albero natalizio.

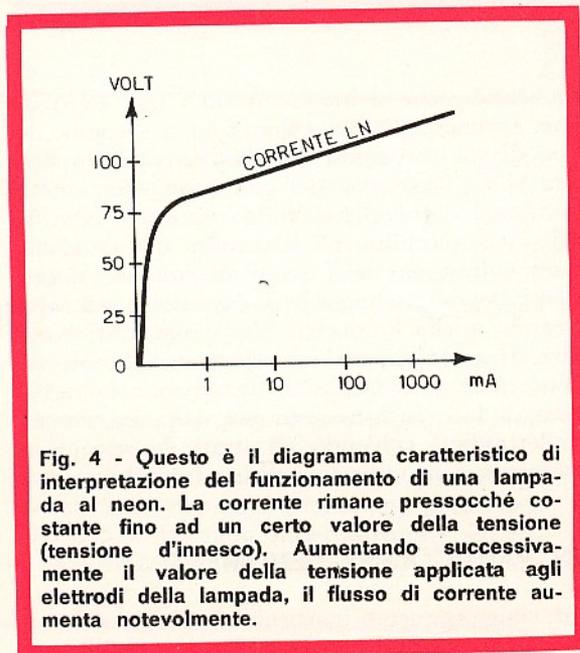



Fig. 4 - Questo è il diagramma caratteristico di interpretazione del funzionamento di una lampada al neon. La corrente rimane pressocché costante fino ad un certo valore della tensione (tensione d'innesco). Aumentando successivamente il valore della tensione applicata agli elettrodi della lampada, il flusso di corrente aumenta notevolmente.

TENSIONE D'INNESCO

Un'altra caratteristica assai importante dei tubi a scarica è rappresentata dalla tensione d'innesco della scarica stessa, che è ben definita e costante per ogni tipo di lampada. La scarica varia molto poco al variare dell'intensità della corrente che attraversa il tubo. E quest'ultima prerogativa delle lampade al neon permette di sfruttare tali componenti in funzione di elementi stabilizzatori di tensione per tensioni superiori ai 70 V, sino ai 200-300 V ed oltre, collegando in serie vari elementi.
Questo tipo di applicazione delle lampade al neon è particolarmente risentito là dove i diodi zener sono difficilmente utilizzabili.

LAMPADE-SPIA

La lampada al neon, in particolare la lampada-spia montata nei circuiti elettronici, viene indicata con un simbolo elettrico, che evidenzia chiaramente il sistema costruttivo della lampada stessa (figura 1).
Attualmente esistono in commercio moltissimi tipi di lampade al neon, di grandezze e forme diverse; alcune vengono costruite in vetro, altre in plastica, con o senza lente concentrica, con elettrodi sagomati in diverse forme, con attacchi a vite o a saldatura, ecc.
In ogni caso, la caratteristica più importante, che contraddistingue una lampada al neon dall'altra, è rappresentata dalla tensione d'innesco. Un'altra caratteristica importante è determinata dalla presenza, o meno, della resistenza interna limitatrice di corrente (figura 2).
La resistenza limitatrice di corrente si rende necessaria quando la lampada al neon viene utilizzata per i normali impieghi di lampada indicatrice. Essa è collegata in serie con la linea di alimentazione (figura 3).
La necessità della resistenza limitatrice è risentita in quei casi in cui una variazione, anche minima, della tensione di alimentazione della lampada provocherebbe un fortissimo sbalzo di corrente, non sopportabile dall'alimentatore. In figura 4 è rappresentato graficamente questo particolare fenomeno; il diagramma dimostra come da un certo valore di tensione la corrente aumenti notevolmente.

UN TESTER INDICATORE DI POLARITA'

Con l'uso di una sola lampada al neon è possibile accertarsi se il valore di una tensione supera un certo livello; ed è anche possibile riconoscere

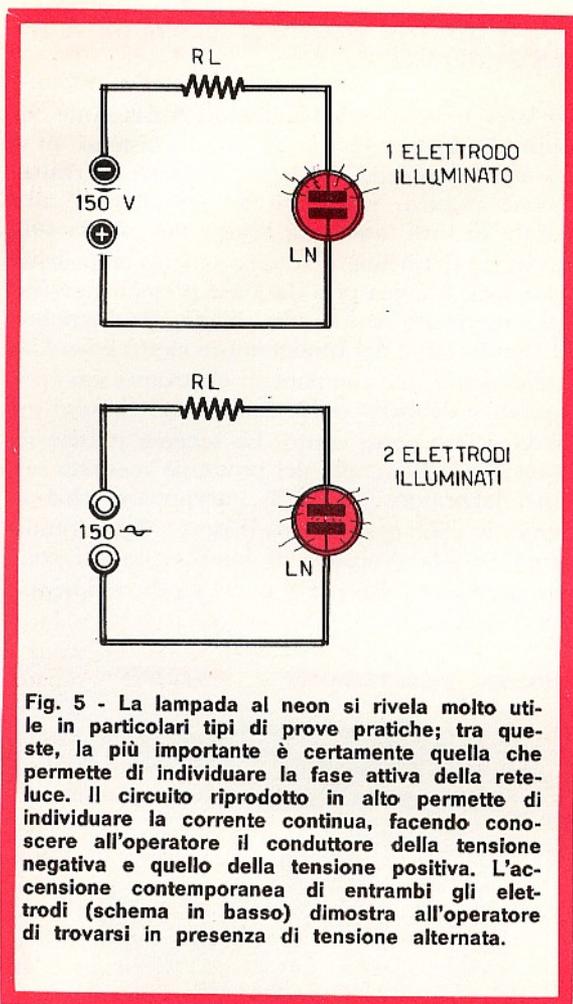



Fig. 5 - La lampada al neon si rivela molto utile in particolari tipi di prove pratiche; tra queste, la più importante è certamente quella che permette di individuare la fase attiva della rete-luce. Il circuito riprodotto in alto permette di individuare la corrente continua, facendo conoscere all'operatore il conduttore della tensione negativa e quello della tensione positiva. L'accensione contemporanea di entrambi gli elettrodi (schema in basso) dimostra all'operatore di trovarsi in presenza di tensione alternata.

il terminale positivo da quello negativo; un'ulteriore possibilità di indagine, con le lampade al neon, può essere condotta sull'analisi delle correnti elettriche, per riconoscere se queste sono correnti continue o correnti alternate.
Utilizzando il circuito di figura 5 si possono condurre tutte le prove fin qui citate. Ad esempio, con una lampada al neon con tensione di innesco di 75 V e con una resistenza in serie di 100.000 ohm, dopo una preliminare taratura, necessaria per conoscere il valore esatto della tensione in esame è inferiore o superiore a tale limite (tensione d'innesco); inoltre, osservando la luminescenza della lampada al neon, in corrispondenza degli elettrodi, si potrà facilmente risalire alla conoscenza della polarità della tensione in esame ricordando che l'elettrodo illuminato è quello negativo.
Nel caso in cui entrambi gli elettrodi della lampada al neon dovessero illuminarsi, si può essere certi di trovarsi in presenza di una corrente alternata.

UN CIRCUITO OSCILLATORE

Le tensioni di innesco e di disinnesco di una lampada al neon non coincidono mai perfettamente. Per esempio, se per eccitare una lampada al neon occorre aumentare la tensione sino a 90 V, per diseccitare questa stessa lampada occorre diminuire progressivamente il valore della tensione sino a 70 V. Questo fenomeno viene sfruttato per la realizzazione di economici oscillatori a rilassamento, il cui impiego è tutt'altro che eccezionale. Sono sufficienti pochi componenti di tipo passivo, condensatori e resistenze, per realizzare il circuito di un oscillatore a rilassamento, il cui funzionamento è assai semplice.
Facciamo riferimento allo schema elettrico di figura 6, che è alimentato con la tensione continua di 150 V.
Quando si comincia ad alimentare il circuito, il condensatore C1 inizia il suo processo di carica attraverso la resistenza R1. E finché il valore della tensione presente sui terminali del condensatore C1 rimane inferiore al valore della tensione di innesco della lampada al neon, questa rimane spenta e sui terminali della resistenza R2 non si manifesta alcuna differenza di potenziale.
Appena il valore della tensione supera quello di soglia, cioè di innesco, la lampada al neon LN si accende, conducendo corrente; sui terminali della resistenza R2 è presente ora una certa tensione. Ma la resistenza R1, a causa del suo elevato valore, non può fornire alla lampada al neon tutta la corrente necessaria; la lampada, quindi, preleva l'energia di alimentazione dal condensatore C1 precedentemente caricato; questo condensatore, quindi, subisce un processo progressivo di scarica. Ad un certo punto la scarica del condensatore C1 raggiunge il valore della tensione di disinnesco della lampada al neon, che si spegne e, improvvisamente, non conduce più corrente; conseguentemente la tensione sui terminali della resistenza R2 diviene nulla, permettendo un successivo ciclo di carica del condensatore C1.
Il periodo di tempo durante il quale la lampada al neon rimane spenta può essere variato; a tale scopo basta inserire, al posto della resistenza R1, il sistema di resistenze rappresentato in figura 9, che permette la regolazione manuale del periodo di spegnimento.
Anche il periodo di tempo in cui rimane accesa la lampada può essere variato, ma i risultati non sono in questo caso vistosi. A tale scopo occorre variare il valore della resistenza R2.

C1 = 470.000 pF (2 Hz) - 47.000 pF (100 Hz)
C2 = 47.000 pF
R1 = 2,5 megaohm
R2 = 1.000 ohm
LN = lampada al neon senza resistenza (75 V)

R1 LN C2 150 VCC C1 R2 USCITA SEGNALE

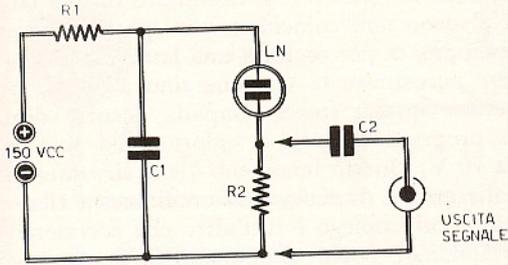



Fig. 6 - Schema teorico di circuito oscillatore a rilassamento. Variando il valore della resistenza R2, si può variare il tempo durante il quale la lampada al neon LN rimane accesa.

COSTRUZIONE DELL'OSCILLATORE A RILASSAMENTO

Per la realizzazione dell'oscillatore a rilassamento, rappresentato in figura 6, non sussistono praticamente problemi di ordine tecnico; la realizzazione pratica, infatti, è da considerarsi alla portata di tutti, anche di coloro che, per la prima volta, si trovano a maneggiare i componenti elettronici. L'unica cosa da tener presente consiste nell'inserimento esatto del diodo raddrizzatore D1 (figura 10) e del condensatore elettrolitico C3, perché questi due componenti elettronici sono polarizzati e debbono essere inseriti nel circuito secondo il loro verso esatto. Lo schema pratico di figura 7 e la fotografia del prototipo montato nei nostri laboratori (figura 8) interpretano chiaramente il cablaggio dell'oscillatore, dimostrando altresì l'esatta posizione di inserimento del condensatore elettrolitico C3 e del diodo raddrizzatore al silicio D1.

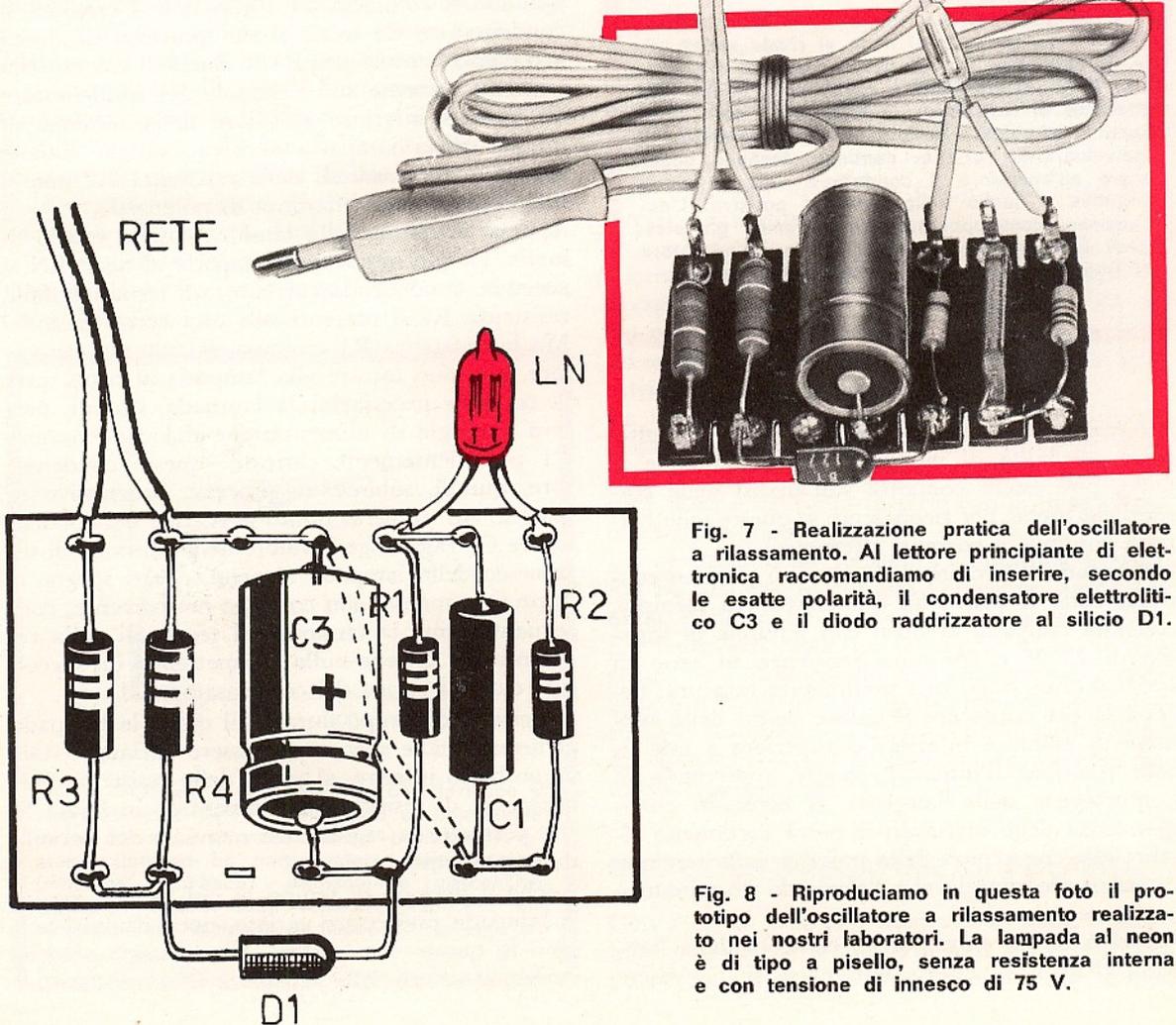



Fig. 7 - Realizzazione pratica dell'oscillatore a rilassamento. Al lettore principiante di elettronica raccomandiamo di inserire, secondo le esatte polarità, il condensatore elettrolitico C3 e il diodo raddrizzatore al silicio D1.

Fig. 8 - Riproduciamo in questa foto il prototipo dell'oscillatore a rilassamento realizzato nei nostri laboratori. La lampada al neon è di tipo a pisello, senza resistenza interna e con tensione di innesco di 75 V.

Acquistando il kit del caricabatterie, appositamente approntato per i lettori di Elettronica Pratica, si può essere certi di reclamizzare il montaggio veramente completo di un apparato perfettamente funzionante e indispensabile per tutti gli automobilisti.

ENTRATA: 220 V - 50 Hz

USCITA: 6 - 12 Vcc - 4 A

Tutti i componenti necessari per la realizzazione di questo apparato sono contenuti in una scatola di montaggio venduta dalla nostra Organizzazione al prezzo di L. 14.500. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

Fig. 9 - Il periodo di tempo, durante il quale la lampada al neon rimane spenta nel circuito dell'oscillatore a rilassamento, rappresentato in figura 6, può essere variato. A tale scopo basta sostituire la resistenza originale R1 con il sistema di resistenze qui raffigurato.

TENSIONE DI ALIMENTAZIONE

La tensione continua di alimentazione del progetto dell'oscillatore a rilassamento, rappresentato in figura 6, è di 150 V. Per ottenere questa tensione non è necessario un vero e proprio alimentatore, munito di trasformatore di alimentazione, diodi raddrizzatori e condensatori di livellamento. Si può infatti prelevare la tensione di alimentazione direttamente della rete-luce, purché si provveda ad una riduzione e ad un successivo raddrizzamento, tenendo presente che, per il funzionamento dell'oscillatore a rilassamento, è necessaria una piccola quantità di energia.
In figura 10 è rappresentato il semplice circuito riduttore della tensione di rete e raddrizzatore della tensione alternata. Per questo circuito abbiamo citato i valori dei componenti necessari per tre diversi valori di tensioni di entrata: 220 V - 160 V - 120 V.

COMPONENTI

Tensione di entrata = 220 V
R3 = 56.000 ohm - 1 W
R4 = 56.000 ohm - 1 W
C3 = 100 µF - 250 Vl (elettrolitico)
D1 = BY127 (diodo al silicio)

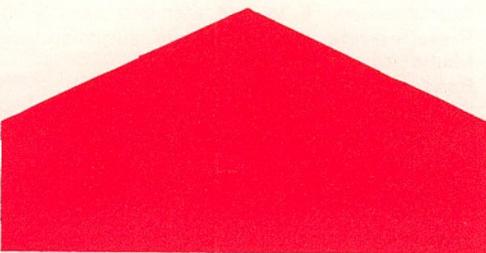
Tensione di entrata = 160 V
R3 = 33.000 ohm ½ W
R4 = 56.000 ohm 1 W
C3 = 100 µF - 250 Vl (elettrolitico)
D1 = BY127 (diodo al silicio)

Tensione di entrata = 120 V
R3 = 5.000 ohm - ½ W
R4 = 56.000 ohm - 1 W
C3 = 100 µF - 250 Vl (elettrolitico)
D1 = BY127 (diodo al silicio)

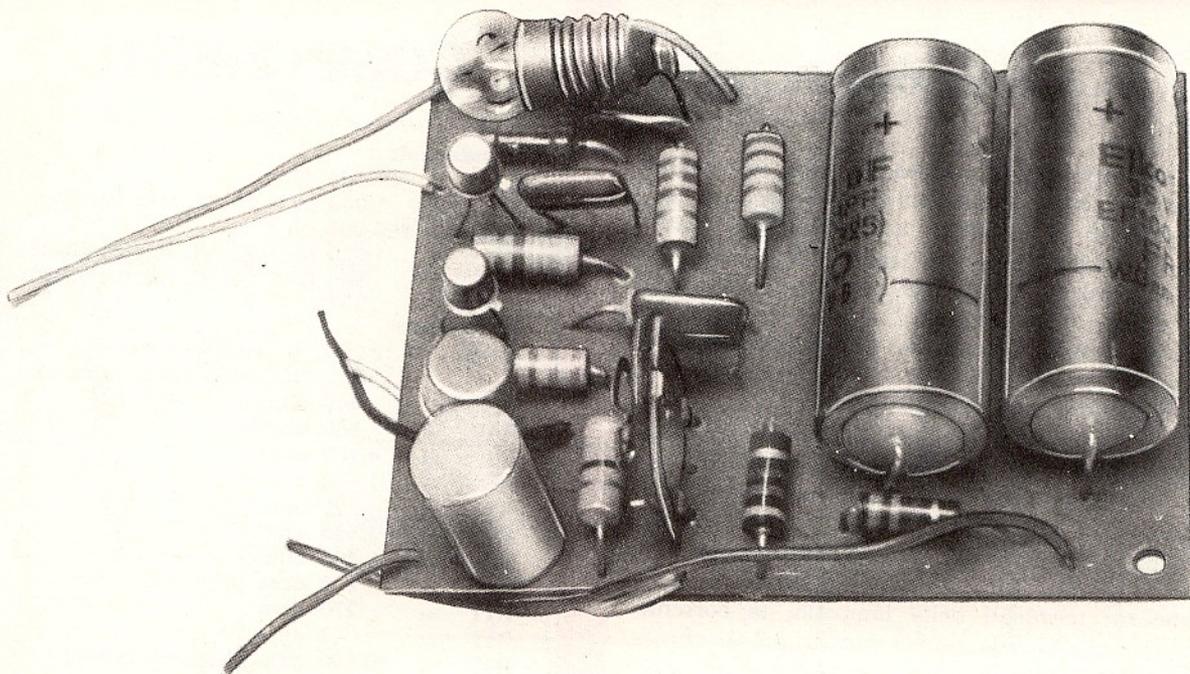
Fig. 10 - Per alimentare il circuito dell'oscillatore a rilassamento, non è necessario ricorrere ad un costoso alimentatore munito di trasformatore e circuito raddrizzatore-livellatore. Si può infatti, molto più economicamente, realizzare il circuito qui raffigurato, che è quello di un semplice riduttore di tensione. Per esso forniamo i valori dei componenti in relazione a tre possibili tensioni alternate di entrata.

R3 R4 D1 C3 + ⊕ ⊖

GENERATORE SINUSOIDALE 100 - 15.000 HZ

Il procedimento dell'autocostruzione di uno strumento di misura è sempre consigliabile per il laboratorio del principiante e, soprattutto, quando da esso non si pretendono misure di assoluta precisione.

Uno dei segreti per realizzare con successo la maggior parte dei montaggi elettronici, è quello di poter disporre, nel proprio laboratorio, di una strumentazione adeguata. Purtroppo, il più delle volte, i dilettanti sono costretti a rinunciare, sia pure malvolentieri, al possesso dei più utili strumenti, a causa dell'elevato prezzo di acquisto di questi.
Anche la complessità di certi strumenti sconsiglia il procedimento dell'autocostruzione, soprattutto al principiante, ma esistono molti apparati che possono essere realizzati anche da coloro che non posseggono una particolare esperienza.
Ma sarebbe assurdo pretendere da questi strumenti quelle prestazioni, che caratterizzano taluni apparati industriali di cui nei laboratori professionali non si può fare a meno. Ma per il principiante lo strumento autocostruito può assolvere più che egregiamente alle sue funzioni nell'ambito dell'attività dilettantistica.

IL GENERATORE DI BASSA FREQUENZA

Uno degli strumenti più utili per il principiante, di facile costruzione e di costo assai modesto, è certamente il generatore di segnali sinusoidali, di cui proponiamo la realizzazione a tutti i nostri lettori.
Non è facile dire con esattezza quali siano le funzioni di un generatore di bassa frequenza. E' facile invece citare gli usi principali di questo apparato. Per esempio esso può servire per il controllo del guadagno, della distorsione, della risposta in frequenza negli amplificatori audio

e per molte altre svariate operazioni: taratura della profondità di modulazione di un trasmettitore, taratura di filtri audio, misura della frequenza con il metodo di confronto, ecc.
E' facile dunque arguire che un tale strumento risulta di grande utilità per tutti ed è questo il motivo per cui ci sentiamo in grado di consigliarne la costruzione a quei dilettanti che, con poca spesa, intendono attrezzare un laboratorio hobbistico. •

SCHEMA DEL GENERATORE SINUSOIDALE

Il progetto del generatore sinusoidale, rappresentato in figura 1, è completamente transistorizzato. Ciò offre il notevole vantaggio della trasportabilità dello strumento e dell'alimentazione indipendente, cioè non legata alla rete-luce.
Il progetto utilizza tre transistor al silicio di tipo PNP la cui scelta non è critica; infatti, con alcuni semplici accorgimenti, è possibile utilizzare i comuni BC107-BC108-BC109 di tipo NPN.
Passiamo ora ad una breve analisi del circuito elettrico rappresentato in figura 1.

L'oscillazione sinusoidale è ottenuta tramite il classico circuito a ponte di Wien, che presenta il vantaggio di utilizzare condensatori e resistenze in modo da rendere facilmente possibile la regolazione della frequenza generata.
Si tratta, in sostanza, di un amplificatore accoppiato in corrente continua, pilotato dai transistor TR1-TR2-TR3, nel quale vengono inserite due reti di retroazione: una positiva (reazione), che genera le oscillazioni ed è costituita da R1-R4-C3 ed R2-R3-C1, l'altra negativa (controreazione), che stabilizza il guadagno dell'amplificatore e permette di regolare la distorsione del segnale.
La seconda rete di reazione è composta dal condensatore C4, che preleva dal cursore del potenziometro R10 parte del segnale d'uscita, riportandolo poi sul circuito di emittore di TR1.
Come si può notare, nello stesso circuito di emittore è inserita una lampadina (L1) da 6 V - 50 mA, che non ha le funzioni di lampada-spia, ma di regolatrice automatica del livello d'uscita. L'inserimento di questa lampada provvede quindi a mantenere sufficientemente costante, entro certi limiti, la tensione di uscita al variare della frequenza e del carico.

Poiché tale circuito potrà risultare nuovo per molti lettori, cercheremo ora di spiegarne brevemente e semplicemente il funzionamento.

CONTROLLO AUTOMATICO DEL GUADAGNO

In un amplificatore controreazionato, il cui guadagno dipende esclusivamente dal valore dei componenti della rete di controreazione, questo risulta indipendente, in larga misura, dagli altri componenti del circuito. E poiché la lampada LE è inserita nel circuito di controreazione dello amplificatore, il guadagno dell'amplificatore e, in ultima analisi, il valore della tensione di uscita, dipendono dalla resistenza di L1.

Ma per comprendere il funzionamento del circuito di controllo automatico del guadagno, occorre citare un secondo ed importante fenomeno: quello della variazione della resistenza della lampadina a filamento al variare della tensione ad essa applicata. Infatti, se si aumenta la tensione sui terminali della lampada, la corrente che in essa circola tende sempre più a riscaldare il filamento e, quindi, in base ad una ben nota legge elettrica, si ottiene un aumento della resistenza dello stesso filamento. Dunque, se per una qualsiasi causa la tensione d'uscita tende ad aumentare, anche la tensione sull'emittore del transistor TR3 aumenta in proporzione, ed un uguale aumento si ripercuote tramite il condensatore C4, sulla lampada L1 la quale, dopo un breve periodo, dovuto all'inerzia termica del filamento, aumenta la propria resistenza, facendo diminuire il guadagno dell'amplificatore e facendo diminuire ancora la tensione di uscita.

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 100.000 pF
C2 = 1.000 µF - 25 Vl. (elettrolitico)
C3 = 100.000 pF
C4 = 1.000 µF - 25 Vl. (elettrolitico)
C5 = 250 µF - 25 Vl. (elettrolitico)

Resistenze
R1-R2 = 10.000 + 10.000 ohm (potenziometro doppio)
R3 = 500 ohm
R4 = 500 ohm
R5 = 4.700 ohm
R6 = 1.000 ohm
R7 = 1.500 ohm
R8 = 1.500 ohm
R9 = 3.300 ohm
R10 = 220 ohm (trimmer)
R11 = 270 ohm
R12 = 47 ohm
R13 = 50.000 ohm (potenziometro)

Varie
TR1 = BC177
TR2 = BC177
TR3 = 2N2905/A
S1 = interruttore
Alimentaz = 13,5 V

REALIZZAZIONE PRATICA

Il generatore sinusoidale può essere realizzato in qualsiasi maniera, ma noi consigliamo di ricorrere alla tecnica dei circuiti stampati, che permette di ottenere un montaggio ordinato, semplificando notevolmente il problema delle connessioni e mettendo al riparo il principiante da facili errori di cablaggio. Inoltre, il montaggio su circuito stampato è il più adatto per uno strumento destinato ad usi di laboratorio, cioè soggetto a sollecitazioni meccaniche.

In figura 2 è rappresentato il piano di cablaggio dello strumento. Come si può notare, sono stati evitati i selettori per le varie portate, che avrebbero complicato notevolmente il circuito ed avrebbero richiesto una scelta accurata dei componenti al fine di ottenere una discreta precisione.

I componenti sono stati calcolati in modo da poter coprire, con la sola rotazione del potenziometro doppio R1-R2, la gamma di frequenza compresa fra i 100 e i 15.000 Hz circa.

La nostra concezione circuitale non esclude la possibilità di ottenere varie portate. Per questo scopo è sufficiente modificare il valore dei componenti dei condensatori C1-C3, sempre uguali fra loro, ricordando che quanto più grande sarà il valore capacitivo tanto minore risulterà il valore della frequenza generata. Ad esempio, con condensatori da 1 µF si potranno raggiungere i 10 Hz, mentre con condensatori da 10.000 pF si potranno facilmente superare i 20.000 Hz.

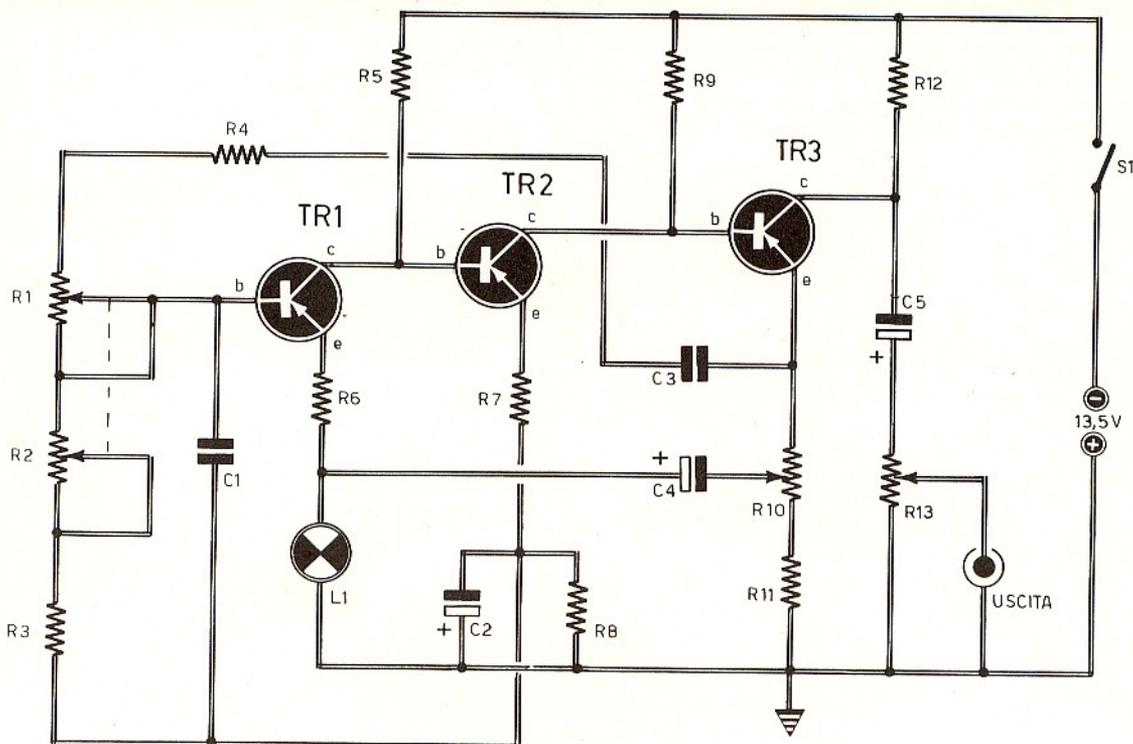



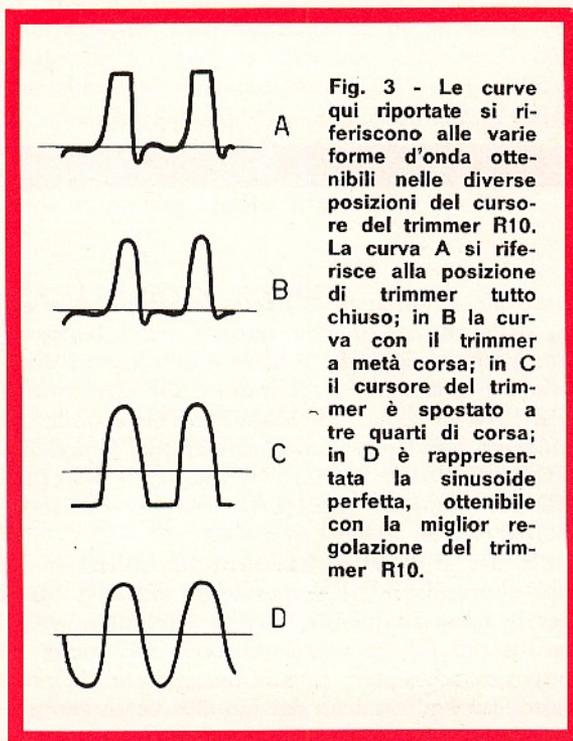
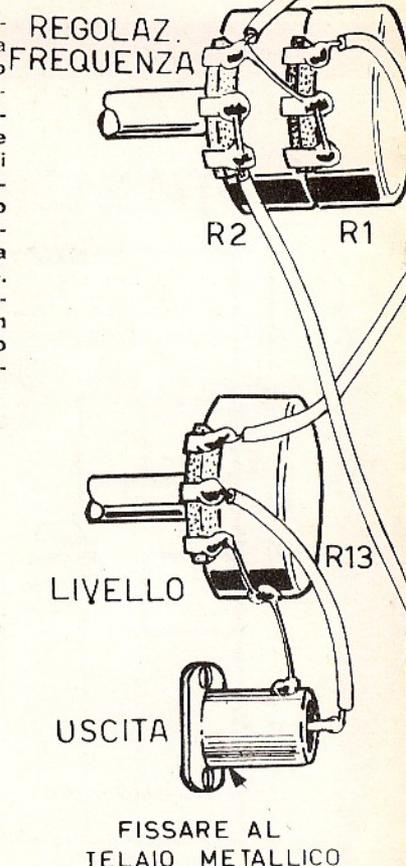
Fig. 1 - Il progetto del generatore sinusoidale è completamente transistorizzato. L'oscillazione è ottenuta tramite il classico circuito a ponte di Wien.

I COMPONENTI

Come abbiamo annunciato all'inizio di questo articolo non esistono componenti particolarmente critici per la costruzione del generatore di sinusoidi; ciò permetterà a chiunque lo desideri di autocostruirsi il generatore sinusoidale, sostituendo eventualmente quei componenti che potessero risultare introvabili con altri di più facile reperibilità.
Per quanto riguarda la lampada L1, non dovrebbero esserci problemi di acquisto, perché si tratta di un modello che viene spesso costruito per fungere da lampada-spia. Comunque, quanto più piccola sarà la potenza richiesta per l'accensione della lampada, tanto più efficace risulterà il controllo automatico di livello, soprattutto in virtù della minore inerzia termica della lampada.
Per quanto riguarda i transistor, oltre ai componenti prescritti, si potranno adottare tutti i tipi PNP al silicio per bassa frequenza dotati di un buon guadagno come, ad esempio, i modelli: BC157 - BS158 - BC159 - BC177 - BC178 - BC179 - BC116 - BC116A - BC154 - BC160 - BC161, ecc.
Volendo, si potranno addirittura utilizzare dei tipi di transistor NPN, purchè al silicio e adatti per la bassa frequenza, avendo cura di invertire sia la polarità di alimentazione, sia quella di tutti i condensatori elettrolitici presenti nel circuito. La realizzazione del circuito verrà completata con l'inserimento di questo in un conteni-

tore, che potrà essere di metallo o di plastica, indifferentemente.
Sul pannello frontale del contenitore verrà riportata una scala per il rilevamento del valore della frequenza di uscita. Sullo stesso pannello frontale verranno inseriti: l'interruttore S1, il potenziometro doppio R1-R2, la presa di uscita e l'eventuale presa per la tensione di alimentazione di 13,5 V.
Per ottenere una presentazione professionale dello strumento, consigliamo di servirsi degli appositi caratteri trasferibili, in vendita presso le cartolerie, con i quali si potranno « scrivere » in maniera perfetta le varie diciture e i riferimenti numerici sulle scale.
Ricordiamo infine che la funzione del potenziometro R13, presente sul pannello frontale dello strumento, è quella di regolare il valore della tensione di uscita. Ciò permette di utilizzare il generatore sia in accoppiamento con amplificatori particolarmente sensibili, sia con altri addirittura privi di circuito preamplificatore.

Fig. 2 - Non vi sono prescrizioni d'obbligo per la realizzazione del progetto del generatore sinusoidale. La tecnica del circuito stampato è comunque la più consigliabile, se si tiene conto che lo strumento è destinato all'uso di laboratorio e, conseguentemente, soggetto a sollecitazioni meccaniche. Il circuito, una volta montato, verrà racchiuso in un contenitore di metallo o di plastica, indifferentemente.

Fig. 3 - Le curve qui riportate si riferiscono alle varie forme d'onda ottenibili nelle diverse posizioni del cursore del trimmer R10. La curva A si riferisce alla posizione di trimmer tutto chiuso; in B la curva con il trimmer a metà corsa; in C il cursore del trimmer è spostato a tre quarti di corsa; in D è rappresentata la sinusoide perfetta, ottenibile con la miglior regolazione del trimmer R10.

TARATURA

La taratura è necessaria per la forma d'onda generata e per ottenere precisi riferimenti sulla scala dei valori delle frequenze di uscita.
Per la messa a punto della sinusoide, occorrerà regolare il trimmer R10 in modo che la forma d'onda, analizzata all'oscilloscopio, risulti del tutto priva di distorsioni.
In figura 3 abbiamo riportato i disegni relativi

Fig. 4 - Sul pannello frontale dello strumento sono presenti: la manopola, munita di indice che percorre una scala graduata in valori di frequenza, l'interruttore acceso-spento, la presa di uscita dei segnali di bassa frequenza e la manopola corrispondente al potenziometro R13, che permette di regolare il valore della tensione di uscita.

TR3 TR2 TR1

c b c b c b
e e e

L1

C5 R12 R9 R5 C1 R6

AL TELAIO METALLICO

S1

R10 C3 R7 R11

13,5 V

R4 R8

C2

R3

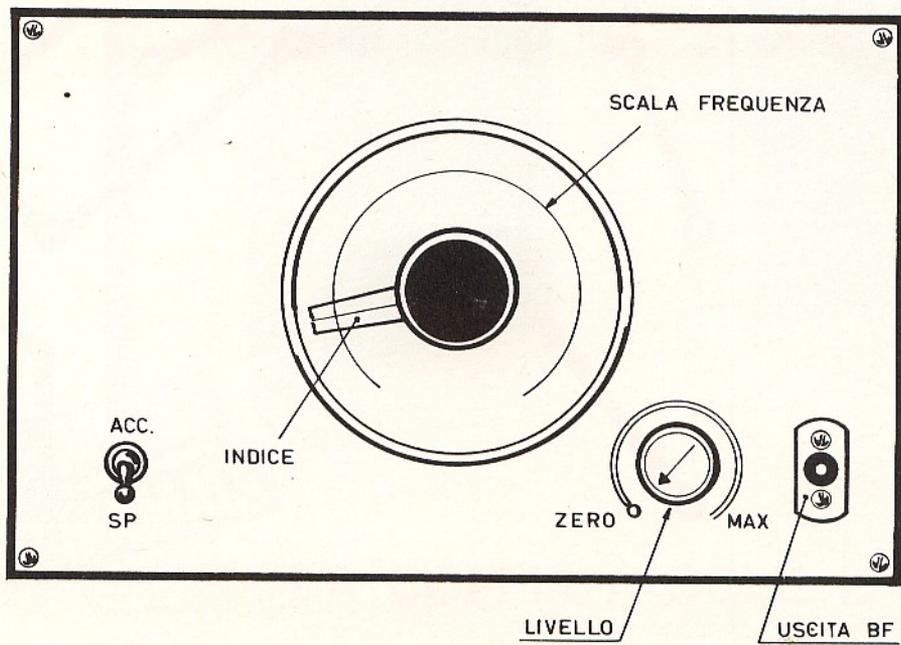
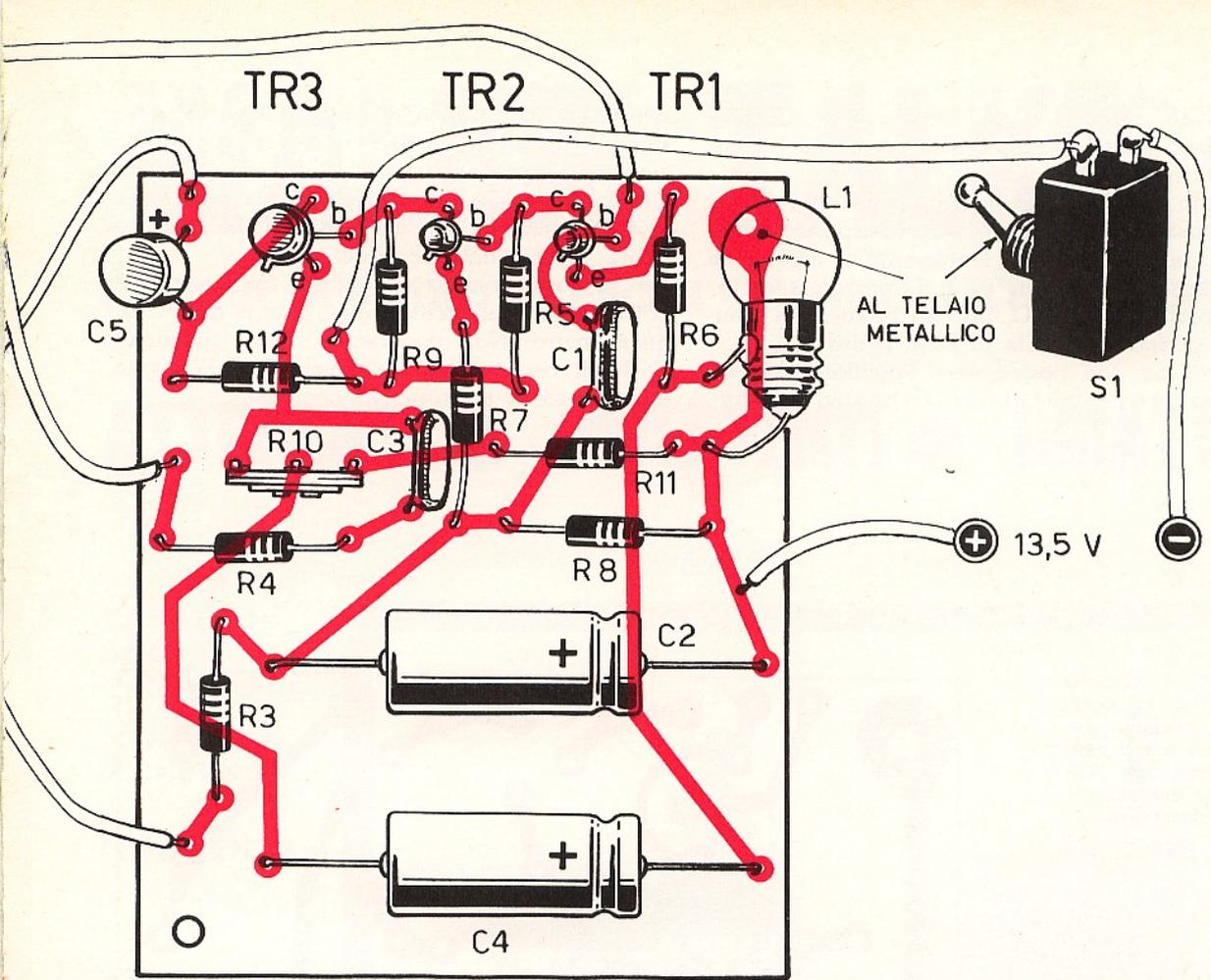
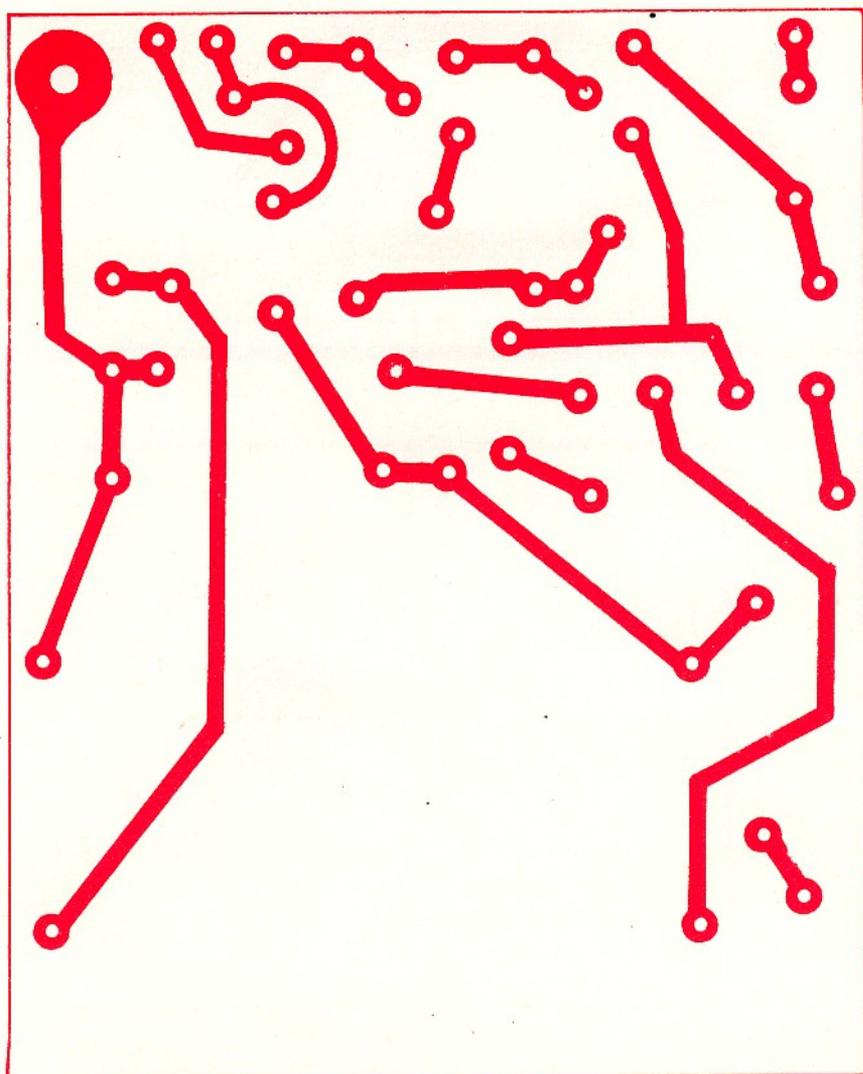
C4

alle varie forme d'onda, rilevate sull'oscilloscopio, per diverse posizioni del cursore del trimmer R10.
Quando il cursore risulta tutto ruotato verso la resistenza R11, si ottiene la curva riportata in A di figura 3. Spostando lentamente il cursore di R10 verso l'emittore di TR3, si otterranno le curve riportate in B e C, fino ad ottenere la sinusoide perfetta riportata in D di figura 3.
Coloro che non possedessero l'oscilloscopio, dovranno accontentarsi di una taratura ad orecchio, ricordando che una nota sinusoidale è del tutto simile a quella di un fischio; ci si potrà dunque avvicinare notevolmente ad una corretta forma d'onda paragonando, ad orecchio, la nota emessa dal generatore con un fischio, della stessa tonalità, emesso dall'operatore.
Per la taratura della scala delle frequenze ci si potrà servire dell'oscilloscopio, oppure di un frequenzimetro. Non possedendo questi strumenti, si dovrà ricorrere ad un generatore già tarato, effettuando la taratura per confronto.

Fig. 5 - Circuito stampato, in grandezza naturale, necessario per la realizzazione del cablaggio del generatore sinusoidale.

WALKIE TALKIE

COPPIA DI RADIOTELEFONI CONTROLLATI A QUARZO

ATTRAENTI ● DIVERTENTI ● DIDATTICI

Richiedeteceli inviando l'importo a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA- 20125 MILANO - VIA ZURETTI, 52.

scintille, luci e... magie con il

Fra tutti gli apparati che, fin dagli inizi della storia dell'elettronica, continuano a mantener vivo l'interesse degli studiosi e degli sperimentatori dilettanti, il trasformatore di Tesla conserva un posto di primo piano.
Esso è un trasformatore ad alta tensione e ad alta frequenza, realizzato verso la seconda metà dell'ottocento dal fisico croato Nikola Tesla, del quale ha conservato il nome. Questo trasformatore, che può mettere a contatto chiunque con

TRASFORMAT

tensioni elevatissime assolutamente innocue, permette di ottenere effetti strani e suggestivi, irraggiungibili con qualsiasi altro apparecchio.
Quello che vi presentiamo non costituisce una copia fedele dello storico trasformatore di Tesla, ma di esso ricalca fedelmente il principio di funzionamento, pur facendo ricorso a componenti moderni, di miglior qualità e di minor costo di quelli montati sui primissimi tipi di trasformatori.

IL FENOMENO DELL'INDUZIONE

Vogliamo subito chiarire i concetti fondamentali, ben noti a molti lettori, che regolano il funzionamento di questo particolare tipo di trasformatore.
Tutti sanno che, facendo scorrere una corrente continua, attraverso un qualsiasi avvolgimento di filo conduttore, si produce un campo elettromagnetico i cui effetti possono essere parago-

ORE DI TESLA

Le esperienze realizzabili con questo apparato sono innumerevoli, ma tutte risultano suggestive e stupefacenti. La tensione elevatissima, ad una frequenza molto alta, risulta assolutamente innocua e può essere scherzosamente toccata con mano.

Fig. 1 - Questo schema interpreta il concetto del fenomeno dell'induzione elettromagnetica; l'energia elettromagnetica, generata dalla corrente che attraversa la bobina L1, coinvolge, con il suo campo, la bobina L2, trasformandosi nuovamente in energia elettrica.

nati a quelli di una normale calamita. Se la corrente è di tipo alternato, anche in campo elettromagnetico risulta tale.
Avvicinando ad un avvolgimento percorso da corrente alternata o, comunque, variabile, un secondo avvolgimento di filo conduttore, è possibile rilevare, fra i terminali del secondo avvolgimento, la presenza di una tensione, denominata « tensione indotta », che risulta proporzionale al numero di spire del primo e del secondo avvolgimento. In particolare, se si riesce ad interessare, con tutto il flusso magnetico prodotto dal primo avvolgimento, il secondo avvolgimento, la tensione su quest'ultimo assumerà il seguente valore:

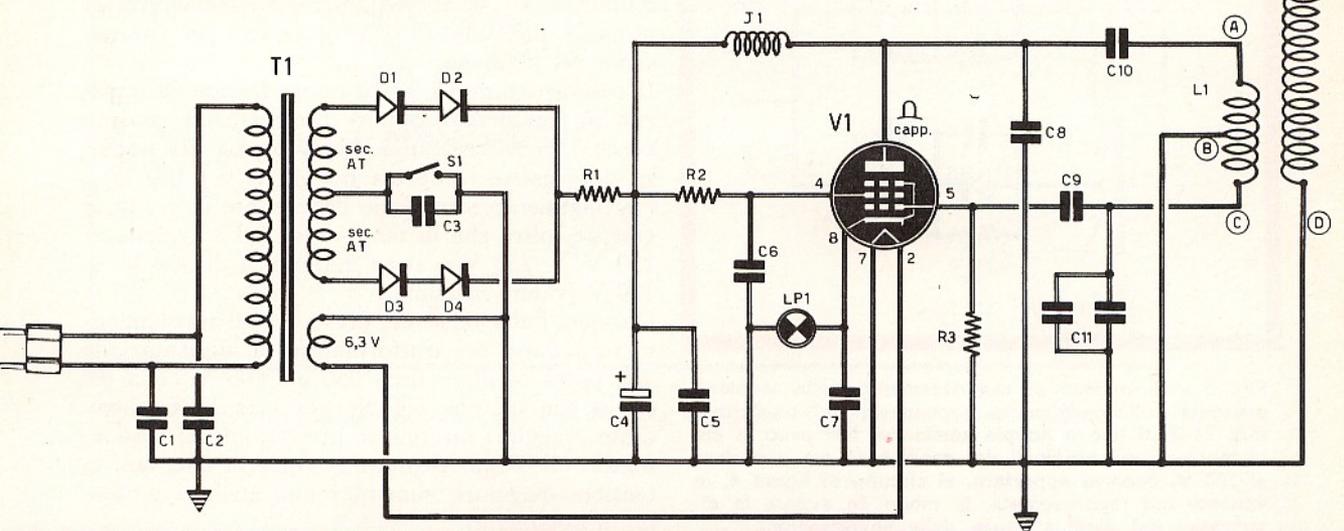
$$V2 = V1 \times \frac{N2}{N1}$$

in cui V1 rappresenta la tensione misurata sui terminali dell'avvolgimento primario, mentre N1 ed N2 rappresentano rispettivamente il numero di spire dell'avvolgimento primario e di quello secondario (figura 1).
Questo concetto appare ancor più evidenziato in figura 2.
L'accoppiamento delle due bobine assume il no-

me di « trasformatore » e le leggi che lo regolano sono valide per qualsiasi altro tipo di trasformatore, sia esso di bassa frequenza o di alta frequenza o, ancora, di alimentazione.
La formula prima citata assume un valore puramente teorico, perché la sua validità concreta rimane condizionata a molti altri fattori. Infatti, se si realizzasse un trasformatore con avvolgimenti « in aria », il cui primario sia formato da 24 spire e quello secondario da 2400 spire, alimentando l'avvolgimento primario con una tensione di 10 V - 50 Hz, anziché ottenere, sull'avvolgimento secondario il valore di 10.000 V, deducibile dalla formula, si misurerebbero valori notevolmente diversi, per esempio 10 V - 50 V o altro valore. Inoltre, in considerazione della modesta impedenza dell'avvolgimento L1, la corrente di magnetizzazione risulterebbe elevatissima e creerebbe notevoli problemi pratici.
Per raggiungere una situazione tecnica di maggior normalità, si fa uso di nuclei ferromagnetici, che trovano largo impiego nei trasformatori di alimentazione e in quelli ad audiofrequenza.
Alimentando invece il precedente circuito con correnti ad alta frequenza, per esempio a 2 MHz, è possibile, anche con un avvolgimento di poche spire, limitare sufficientemente la corrente primaria di magnetizzazione e diminuire notevolmente i flussi dispersi, rilevando valori di tensioni molto prossimi a quelli deducibili teoricamente dalla formula già citata. Questi concetti vengono interpretati dagli schemi di figura 3.

Fig. 2 - La tensione indotta sull'avvolgimento secondario L2 dipende dal rapporto delle spire delle due bobine, dalla tensione presente sulla bobina L1 e dal sistema di accoppiamento delle due bobine. Gli esempi, qui riportati, dimostrano che, a parità di tensione e di spire dell'avvolgimento L1, la tensione indotta sull'avvolgimento L2 raddoppia, progressivamente, col raddoppiare del numero di spire dell'avvolgimento secondario L2.

Fig. 3 - A parità di numero di spire e di tensione presente sull'avvolgimento primario, la tensione indotta, sull'avvolgimento secondario, aumenta con l'aumentare della frequenza della tensione applicata all'avvolgimento primario.

Fig. 4 - Il progetto del circuito del trasformatore di Tesla può essere idealmente suddiviso in tre stadi: alimentatore - oscillatore AF - trasformatore AT. L'alta tensione è presente sul terminale E della bobina L2. Su questo terminale si possono far scoccare scintille elettriche la cui lunghezza dipende dal numero di spire dell'avvolgimento.
Il condensatore C11, che rappresenta il componente più critico dell'intero circuito, è stato sdoppiato in due condensatori del valore di 150 pF ciascuno, allo scopo di smaltire più agevolmente il calore prodotto a causa delle perdite. Questo stesso condensatore potrà essere sostituito con un condensatore variabile da 300 pF - 3000 Vl. Sull'avvolgimento primario del trasformatore T1 non è presente alcun interruttore, in modo da permettere alla valvola V1 di rimanere costantemente accesa. L'alta tensione viene erogata soltanto quando si interviene sull'interruttore S1.

Con i valori di frequenze elevatissime non è possibile invece utilizzare i nuclei ferromagnetici, perché questi creerebbero grandi perdite nel ferro, che impedirebbero il funzionamento del trasformatore.

IL CIRCUITO DEL TRASFORMATORE DI TESLA

Lo schema elettrico completo del trasformatore di Tesla è rappresentato in figura 4. Questo progetto non è di per sé molto complicato, anche se a prima vista potrebbe sembrare il contrario. Ma per semplificare ogni cosa, occorre distinguere tre singole sezioni nel progetto, che svolgono funzioni specifiche e diverse. Esse sono:

alimentatore
oscillatore AF
trasformatore AT

Seguendo questa suddivisione, dunque, analizzeremo, nel corso dell'articolo, le tre distinte se-

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	2.200 pF - 1500 Vl. (ceramico)
C2	=	2.200 pF - 1500 Vl. (ceramico)
C3	=	5.000 pF - 3000 Vl. (a carta)
C4	=	8 μF - 800 Vl. (elettrolitico)
C5	=	150 pF (a mica)
C6	=	4.700 pF - 350 Vl. (a carta)
C7	=	2.200 pF (ceramico)
C8	=	150 pF (a mica)
C9	=	300 pF (a mica)
C10	=	500 pF (a mica o ceramico per AT)
C11	=	150 pF + 150 pF (a mica)

Resistenze

R1	=	100 ohm - 3 W
R2	=	4.700 ohm - 3 W
R3	=	150.000 ohm - 1 W

Varie

T1	=	trasf. d'alimentaz. (80 - 100 W)
V1	=	6BQ6
LP1	=	6,3 V - 300 mA
D1-D2-D3-D4	=	BY127
J1	=	impedenza AF (adatta per correnti superiori ai 200 mA)

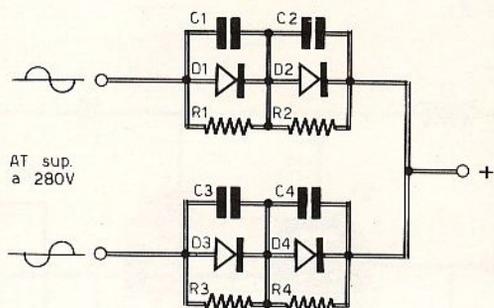



Fig. 5 - Il sistema di raddrizzamento della tensione presente sull'avvolgimento secondario del trasformatore T1 è di tipo a doppia semionda. Nel caso in cui la tensione sui terminali del secondario sia superiore ai 280 V, occorre apportare, al circuito di figura 4, la variante qui rappresentata, in modo da evitare la distruzione dei diodi a causa delle sovratensioni.

zioni del trasformatore di Tesla, cominciando, ovviamente, dalla sezione alimentatrice, che è la prima a sinistra del circuito teorico di figura 4.

SEZIONE ALIMENTATRICE

L'alimentatore serve a produrre la corrente continua necessaria per far funzionare la valvola oscillatrice V1. L'alimentatore produce inoltre la tensione alternata a 6,3 V necessaria per l'accensione del filamento.
Il trasformatore T1 potrà essere facilmente reperito in commercio, oppure prelevato da qualche vecchio ricevitore radio a valvole. La sua potenza deve essere compresa tra gli 80 e i 100 W e l'avvolgimento secondario deve essere in grado di erogare, oltre che la tensione di 6,3 V, quella di 250 V + 250 V (valore minimo) o di 380 V + 380 V (valore massimo).
Dunque, l'alta tensione, presente sull'avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione T1, potrà oscillare fra i 250 e i 400 V circa. E' ovvio che quanto più elevata sarà la tensione, tanto maggiori saranno le prestazioni del trasformatore di Tesla, ricordando tuttavia che, con le tensioni maggiori, aumenteranno anche i problemi di isolamento.
Sull'avvolgimento primario del trasformatore T1 non è stato previsto alcun interruttore; ciò significa che, una volta inserita la spina nella presa di rete, il circuito si porterà in una condizione di « stand by », permettendo l'accensione della valvola V1, ma senza fornire l'alta tensione sino a che non venga chiuso l'interruttore S1.
Il sistema di raddrizzamento è di tipo a doppia semionda, realizzato con i diodi D1-D2-D3-D4. Questi diodi, nel caso in cui la tensione sull'avvolgimento secondario di T1 sia superiore ai 280 V, dovranno essere collegati secondo la variante ri-

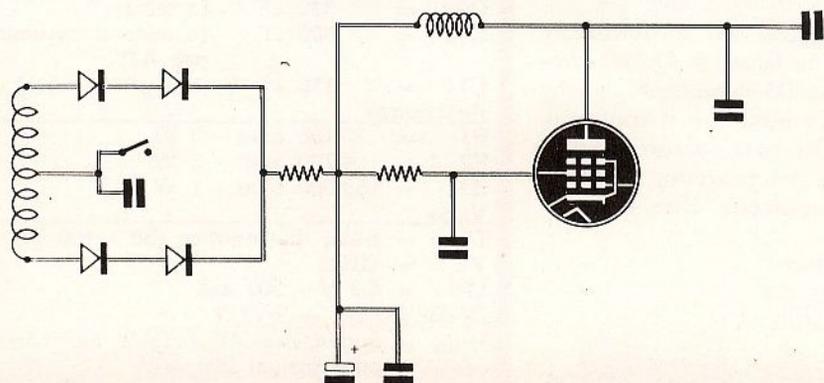



Fig. 6 - Questo schema, puramente indicativo, vuol segnalare al lettore i punti del trasformatore di Tesla in cui sono presenti tensioni elevate e pericolose, perché tensioni a bassa frequenza.

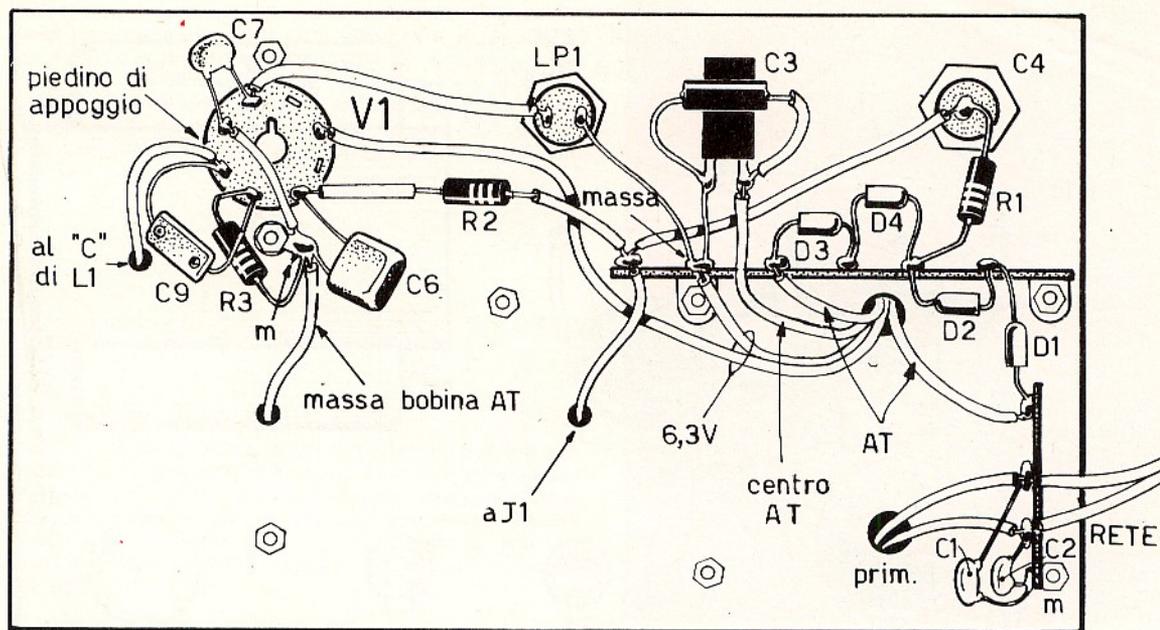



Fig. 7 - Piano di cablaggio del trasformatore di Tesla nella parte di sotto del telaio metallico.

portata in figura 5, in modo da evitarne la distruzione a causa delle sovratensioni.

Si noti che i condensatori C1-C2 fungono da filtri rispetto agli eventuali ritorni di alta frequenza dall'oscillatore alla rete-luce, mentre i condensatori C4-C5 hanno il compito di livellare la tensione pulsante prodotta dai raddrizzatori, in modo da ottenere una tensione sufficientemente continua.

CIRCUITO DELL'ALIMENTATORE

La valvola V1 è un pentodo di tipo 6BQ6, che può essere sostituita con altre valvole simili; essa pilota un circuito oscillatore di potenza, regolato sulla frequenza di 1,8 - 2 MHz circa (l'esatto valore non assume grande importanza).

L'oscillatore è sostanzialmente di tipo Hartley e sfrutta, per produrre la reazione positiva necessaria per l'oscillazione, una presa centrale della bobina L1 (B).

La polarizzazione catodica, anziché essere ottenuta con la solita resistenza collegata a massa, viene raggiunta tramite l'inserimento di una lampadina (LP1), che avverte l'operatore sull'entrata in funzionamento del generatore di alta frequenza; la lampadina LP1 rimane spenta quando l'apparato si trova in condizioni di attesa, cioè in « stand by ».

TRASFORMATORE AT

Il trasformatore ad alta tensione vero e proprio è costituito dal tratto A-B della bobina L1 e dall'intera bobina L2 (E-D).

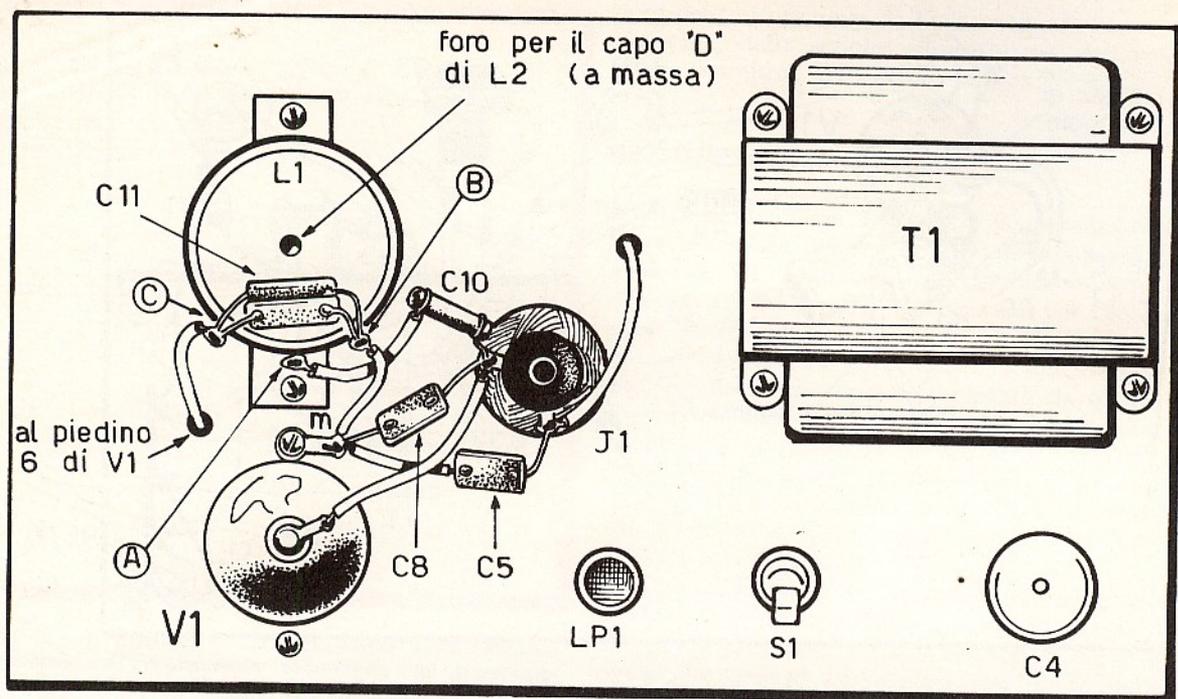
Poiché la bobina L1 è composta da 24 spire, mentre la bobina L2 è composta da 2400 spire circa (in ogni caso più di 2000 spire), la tensione prodotta dall'oscillatore sulla bobina L1 risulterà moltiplicata di 100 volte circa sulla bobina L2, ottenendo così una tensione dell'ordine dei 20.000 volt.

REALIZZAZIONE DEL TRASFORMATORE

La parte realizzativa che comporta il maggior impegno è senza dubbio la costruzione del trasformatore L1-L2.

Prima di tutto occorrerà procurarsi due tubi, uno per la realizzazione della bobina L1 e l'altro per la realizzazione della bobina L2.

Il primo tubo deve avere un diametro di 5 cm e una lunghezza di 12 cm. Il secondo tubo deve avere un diametro di 3 cm e una lunghezza di 30 cm.

Si tenga presente che il diametro dei due tubi non costituisce un valore critico, perché qualche

millimetro in più o in meno non può pregiudicare il risultato finale.
I due tubi potranno essere di qualsiasi materiale, purché isolante: per esempio: plastica, plexiglas, cartone bachelizzato, ecc. Possono essere utilmente impiegati i tubi adottati in idraulica per le condutture dell'acqua.
La bobina L1 verrà realizzata avvolgendo sul tubo di maggior diametro 24 + 24 spire di filo di rame smaltato del diametro di 1 mm. La presa centrale deve essere ovviamente ricavata dalla 24ª spira.
Per la realizzazione della bobina L2 si dovranno avvolgere 2500 spire circa (in ogni caso più di 2000 spire) sul tubo di diametro minore (3 cm.).
In sede di realizzazione pratica dell'avvolgimento L2 potrà riuscire difficile il conteggio esatto delle spire; ma noi consigliamo di non preoccuparsi eccessivamente e di proseguire l'avvolgimento, servendosi di filo di rame smaltato del diametro di 0,2 mm, per una lunghezza di 45-50 cm circa; su questa lunghezza verranno avvolte certamente 2300-2500 spire.
I terminali di inizio e fine avvolgimento dovranno essere saldamente ancorati al tubo per mezzo di linguette metalliche; una di queste verrà collegata a massa, l'altra verrà saldata ad una punta metallica, per esempio ad un ago, che permetterà di ottenere gli effetti suggestivi caratteristici del trasformatore di Tesla.

REALIZZAZIONE COMPLESSIVA

Pur non essendo critica la realizzazione dell'intero trasformatore di Tesla, occorre prestare molta attenzione alle operazioni di isolamento, perché nel circuito sono presenti elementi percorsi da alta tensione.
Per sensibilizzare maggiormente il lettore verso questo particolare problema, presentiamo, in figura 6, un disegno nel quale sono riportati soltanto quei componenti e quei conduttori che, normalmente, si trovano sotto tensione e che non possono assolutamente essere toccati quando l'apparato è in funzione, pena una pericolosa scossa elettrica.
L'alta tensione ad alta frequenza, prodotta dal trasformatore di Tesla, non è assolutamente pericolosa e di ciò ci si potrà subito rendere conto durante tutte le possibili esperienze.
Il montaggio del circuito verrà effettuato tenendo sott'occhio gli schemi presentati nelle figure 7-8.
Occorrerà quindi provvedere, in un primo tempo, al montaggio meccanico dei vari componenti sul telaio, che potrà essere metallico o di materiale isolante. In quest'ultimo caso è necessario realizzare un circuito di massa unico, servendosi di un cavo di rame di grossa sezione, sul quale verranno saldati tutti i ritorni di massa.
Prima di montare la bobina L2 all'interno della

Fig. 8 - Elementi del trasformatore di Tesla montati sulla parte superiore del telaio metallico. L'impedenza di alta frequenza J1 non è facilmente reperibile in commercio; tuttavia, qualsiasi tipo di bobina a nido d'api, con filo di sezione tale da permettere il flusso di una corrente non inferiore ai 200 mA, potrà essere utilmente montata nel circuito; questi tipi di bobine possono essere facilmente recuperati da vecchi apparati surplus.

Fig. 10 - Questo è uno degli esperimenti più interessanti che si possono realizzare con il trasformatore di Tesla. Con gli elementi indicati nel disegno si realizza un mulinello che ruoterà velocemente perché sospinto dal « vento elettrico », producendo una girandola violacea che riproduce, in miniatura, quelle dei fuochi d'artificio.

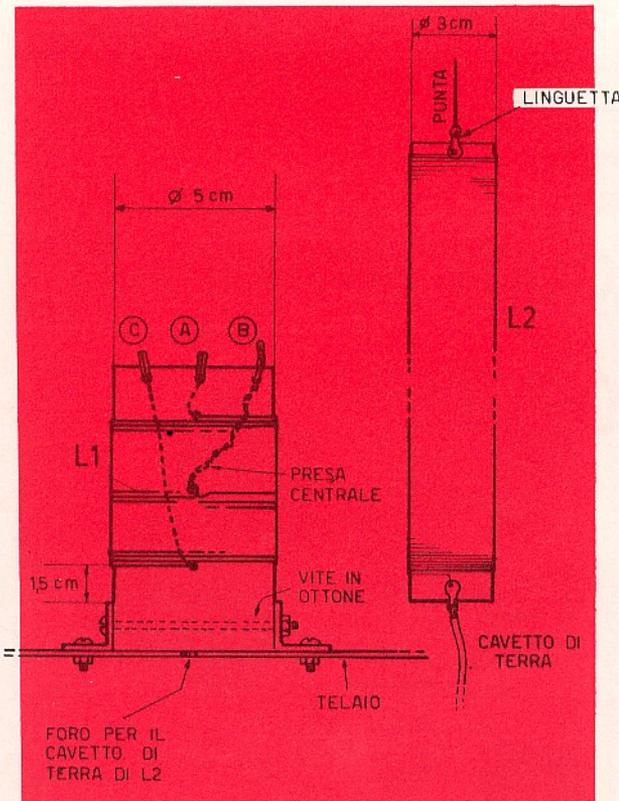
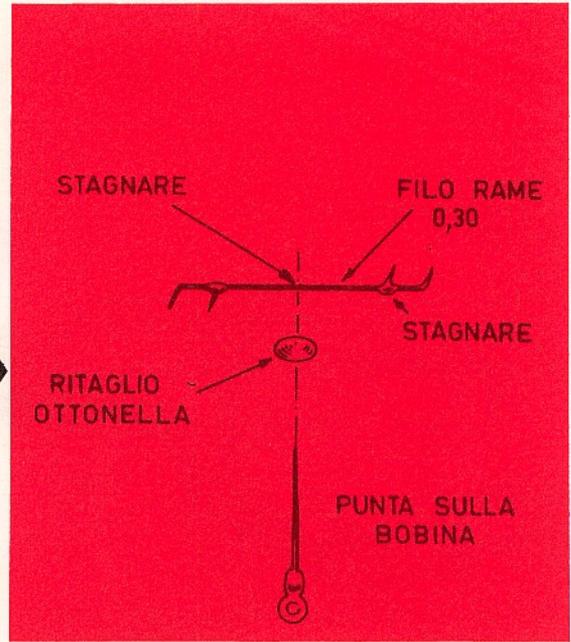



Fig. 9 - Elementi costruttivi delle due bobine di uscita del trasformatore di Tesla. Il supporto della bobina L1 potrà avere una lunghezza di 12 cm, mentre quello della bobina L2 potrà essere lungo 30 cm. Sul terminale estremo dell'avvolgimento L2 occorre fissare una punta metallica (ago), che permetterà di condurre molteplici e suggestivi esperimenti.

bobina L1, in modo che esse risultino perfettamente coassiali, occorrerà procedere ad un particolare... trattamento delle bobine stesse. Sarà necessario quindi aumentare l'isolamento delle bobine eliminando ogni eventuale traccia di umidità, che provocherebbe una sensibile diminuzione delle caratteristiche dell'apparato. A tale scopo occorre sistemare le bobine su un calorifero, su una stufa o dentro un forno a temperatura moderata, per alcune ore; utilizzando il termosifone, ad esempio, saranno sufficienti 8 ore.

Sugli avvolgimenti si dovranno applicare quelle vernici isolanti che vengono vendute dai negozianti di materiali radioelettrici. Anche uno strato di cera vergine può risultare sufficiente per proteggere gli avvolgimenti e i supporti da infiltrazioni di umidità.

Poiché il trasformatore di Tesla produce tensioni elevate ed anche elevate frequenze, i componenti elettronici dovranno essere di ottima qualità. Per esempio, i condensatori C5-C8-C9-C10-C11 dovranno essere di tipo a mica o ceramici per alta tensione (3000 Vl). Tali condensatori non sono facilmente reperibili sul mercato; essi vengono normalmente usati nei circuiti dei trasmettitori, dai quali potranno essere facilmente recuperati.

Il condensatore C11, che rappresenta il componente più critico dell'intero circuito, è stato sdop-

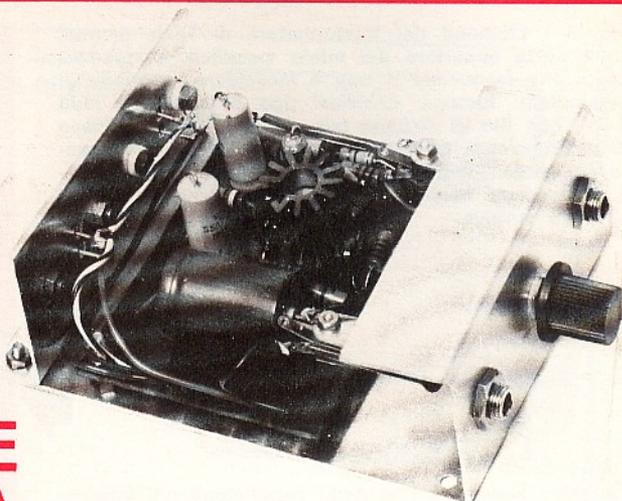
IBRIDO

CARATTERISTICHE
ELETTRICHE

Potenza nominale:
5 W con altoparlante
da 4 W - 5 ohm.
Sensibilità:
15 mW a 1.000 Hz.

Responso:
30-20.000 Hz a - 1,5 dB.
Distorsione alla massima
potenza: inferiore all'1%.
Alimentazione:
13,5 Vcc.

AMPLIFICATORE BF IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 11.000

Realizzando questo amplificatore in due esemplari identici, si potrà ottenere un ottimo apparato stereofonico, che potrà essere installato anche a bordo dell'autovettura. Tutti gli elementi necessari per la realizzazione dell'amplificatore, fatta eccezione per l'altoparlante, sono contenuti nella nostra scatola di montaggio.

Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione).

Per la costruzione dei nostri progetti servitevi del

KIT PER CIRCUITI STAMPATI

L. 3.000

facilità d'uso

rapidità di esecuzione

completezza di elementi

Il kit è corredato di fogli illustrativi nei quali, in una ordinata, chiara e precisa sequenza di fotografie, vengono presentate le successive operazioni che conducono alla composizione del circuito stampato.

Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 - Telef. 671945.

piato in due condensatori, allo scopo di smaltire più agevolmente il calore che si produce a causa delle perdite. Questo stesso condensatore potrà essere sostituito con un condensatore variabile per trasmettitori da 300 pF (3000 Vl); regolando il condensatore variabile sarà possibile regolare il circuito sulla massima efficienza.

Vogliamo ricordare, tuttavia, che l'inserimento del condensatore variabile rappresenta una soluzione molto costosa; essa potrà risultare vantaggiosa soltanto se il componente potrà essere recuperato da un vecchio apparato di provenienza surplus.

ESPERIMENTI ED EFFETTI

Con il trasformatore di Tesla si possono realizzare esperienze suggestive, se non proprio magiche. Si possono ottenere effetti luminosi che, in una stanza buia, assumono forme e colorazioni pittoresche

Disponendo di un ago sull'estremità superiore della bobina L2, in virtù del potere disperdente delle punte, sul cui principio si basa notoriamente il funzionamento del parafulmine, si potrà notare, in corrispondenza dell'ago, un pennacchio o una spazzola luminosa, di color violaceo, della lunghezza di 15-20 mm.

Sistemando sopra l'ago un filo di rame, così come indicato in figura 10, si realizzerà una girandola luminosa simile a quelle dei fuochi artificiali.

Avvicinando un dito alla punta dello spillo, scoccherà una scintilla fra l'ago e il dito, senza avvertire alcuna scossa!

Avvicinando al trasformatore di Tesla una qualsiasi lampadina ad incandescenza bruciata, si potranno rilevare all'interno di questa scintille luminose.

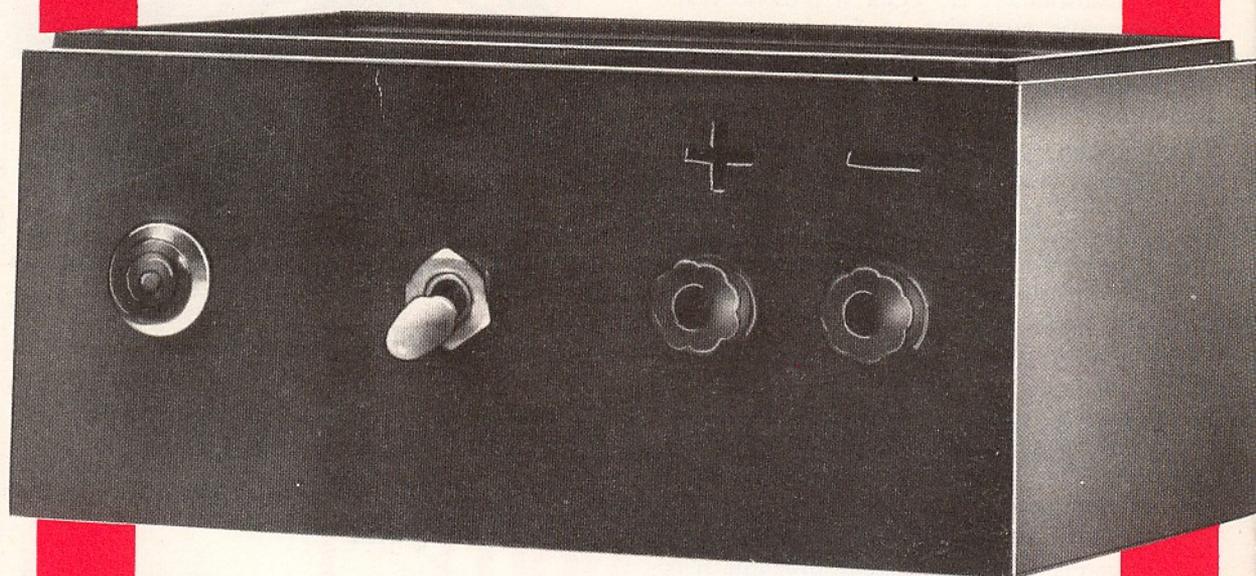
Avvicinando alla bobina L2 un tubo al neon, questo si accenderà e rimarrà acceso anche se la distanza fra il tubo e la bobina supera il metro.

Avvicinando un pezzo di carta alla scintilla, questa, dopo breve tempo, prende fuoco.

Introducendo nella bobina L1 un cacciavite, questo si riscalderà a causa delle correnti indotte.

Una lampadina da 12 V - 5 W, il cui filamento venga cortocircuitato esternamente con una spira di filo conduttore, si accenderà per induzione soltanto se avvicinata al trasformatore di Tesla.

Questi sono soltanto alcuni suggerimenti sulle possibili esperienze realizzabili con l'apparato di Tesla. Ma ogni lettore potrà sbizzarrirsi a piacere nella ricerca degli effetti più strani, senza alcuna paura e senza alcun rischio per la propria incolumità personale.

PROGETTAZIONE DELL'ALIMENTATORE STABILIZZATO

A BASSO CONSUMO

Unitamente al progetto di un semplice alimentatore stabilizzato, elenchiamo anche gli elementi fondamentali necessari per progettare un alimentatore adatto alle più svariate esigenze dei lettori.

Sono molti, forse troppi i progetti di alimentatori stabilizzati presentati sulla nostra rivista in questi ultimi mesi. Eppure ci sono ancora lettori che ci scrivono perché assillati dal problema del ricambio delle pile. In realtà questo problema è sentito un po' da tutti. E molti lo risolvono acquistando uno dei tanti alimentatori reperibili in commercio. Ma questa soluzione non può essere certamente accettata da chi ha fatto dell'elettronica il proprio hobby.

La realizzazione di un alimentatore per piccoli ricevitori radio, mangianastri o altri apparati simili di piccola potenza è estremamente semplice e, a parità di prestazioni, certamente meno costosa dell'acquisto del prodotto finito. Esistono tuttavia diverse ragioni che giustificano l'autocostruzione dell'alimentatore: la soddisfazione personale, il progresso nello studio dell'elettronica e l'economia.

Ma questa volta non vogliamo limitarci alla presentazione del progetto di un alimentatore stabilizzato, in grado di alimentare la maggior parte degli apparati transistorizzati di piccola potenza. Vogliamo invece spiegare al lettore il procedimento che conduce alla progettazione dello alimentatore, in modo che ognuno, a seconda delle proprie esigenze, possa realizzare l'apparato di cui necessita.

L'ALIMENTAZIONE

Il primo passo da compiere per progettare un alimentatore è rappresentato dalla conoscenza precisa delle caratteristiche di funzionamento dell'apparato che si vuol alimentare. In particolare occorrerà conoscere il valore della tensione e la massima corrente richiesta. Questi dati non vengono normalmente indicati negli apparati transistorizzati, mentre viene citato il valore della potenza massima assorbita. Da questo valore è possibile risalire a quello della corrente assorbita tramite la seguente relazione:

$$I = \frac{W}{V}$$

La conoscenza di questi dati permette di dimensionare l'intero circuito.

Il primo componente necessario per la realizzazione dell'alimentatore è rappresentato dal trasformatore riduttore di tensione, cioè in grado di ridurre il valore della tensione di rete a quello di alimentazione dell'apparato di piccola potenza. Il trasformatore può essere di due tipi diversi: uno con avvolgimento secondario doppio, l'altro con avvolgimento secondario singolo. Am-

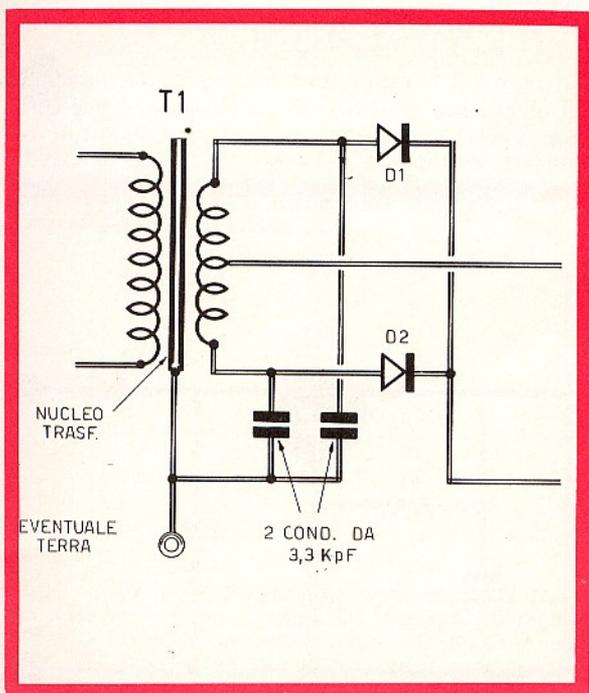



Fig. 1 - Questo circuito vuol rappresentare una variante al progetto dell'alimentatore stabilizzato presentato in figura 2. L'inserimento dei due condensatori, fra i terminali estremi dell'avvolgimento secondario del trasformatore T1 e il nucleo di questo, è consigliabile quando l'alimentatore debba funzionare in accoppiamento con ricevitori radio sensibili al ripple.

Per alimentazione a 9 V

Condensatori
C1 = 500 µF - 16 Vl. (elettrolitico)
C2 = 500 µF - 16 Vl. (elettrolitico)

Varie
R1 = 150 ohm - 1 W
D1-D2-D4 = 10D4 - BY126 (diodi al silicio)
D3 = diodo zener (10 V - 1 W)
TR1 = AC128 (con raffredd.)
LP1 = lampada-spia al neon
S1 = interruttore doppio
T1 = trasf. d'alimentaz. (vedi testo)

Per alimentazione a 6 V

Condensatori
C1 = 500 µF - 16 Vl. (elettrolitico)
C2 = 500 µF - 16 Vl. (elettrolitico)

Varie
R1 = 220 ohm - 1 W
D1-D2-D4 = 10D4 - BY126 (diodi al silicio)
D3 = diodo zener (6,8 V - 1 W)
TR1 = AD162
LP1 = lampada-spia al neon
S1 = interruttore doppio
T1 = trasf. d'alimentaz. (vedi testo)

COMPONENTI

bedue possono essere utilizzati per realizzare l'alimentatore stabilizzato.

La tensione alternata, presente su ogni avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione, deve essere pari o leggermente superiore al valore della tensione continua che si desidera ottenere all'uscita dell'alimentatore.
Supponiamo di dover alimentare un piccolo ricevitore radio con la tensione continua di 9 V e con una corrente di 200 mA. Se il trasformatore è dotato di un avvolgimento secondario singolo, questo deve erogare la tensione di 9 V; se l'avvolgimento secondario è di tipo doppio, esso deve erogare la tensione di 9 + 9 V.
In figura 1 è rappresentato lo schema di principio del raddrizzamento della tensione alternata erogata da un trasformatore di alimentazione con avvolgimento secondario doppio. Il processo di raddrizzamento è del tipo a doppia semionda, che permette di ottenere un minor ronzio; il raddrizzamento è ottenuto tramite i due diodi D1-D2. Per ridurre ulteriormente il ronzio provocato dalla corrente alternata, vengono utilizzati due condensatori, da 3.300 pF, che debbono essere collegati con il nucleo di ferrite del trasformatore di alimentazione T1 ed eventualmente con il circuito di terra. Disponendo di un trasformatore con avvolgimento secondario singolo, si potrà ottenere il raddrizzamento a doppia semionda con un ponte di diodi al silicio, inserendo sempre i due condensatori da 3.300 pF.

IL CIRCUITO STABILIZZATORE

In figura 2 è rappresentato lo schema completo di un piccolo alimentatore stabilizzato. I due condensatori antironzio, prima citati, sono stati o-

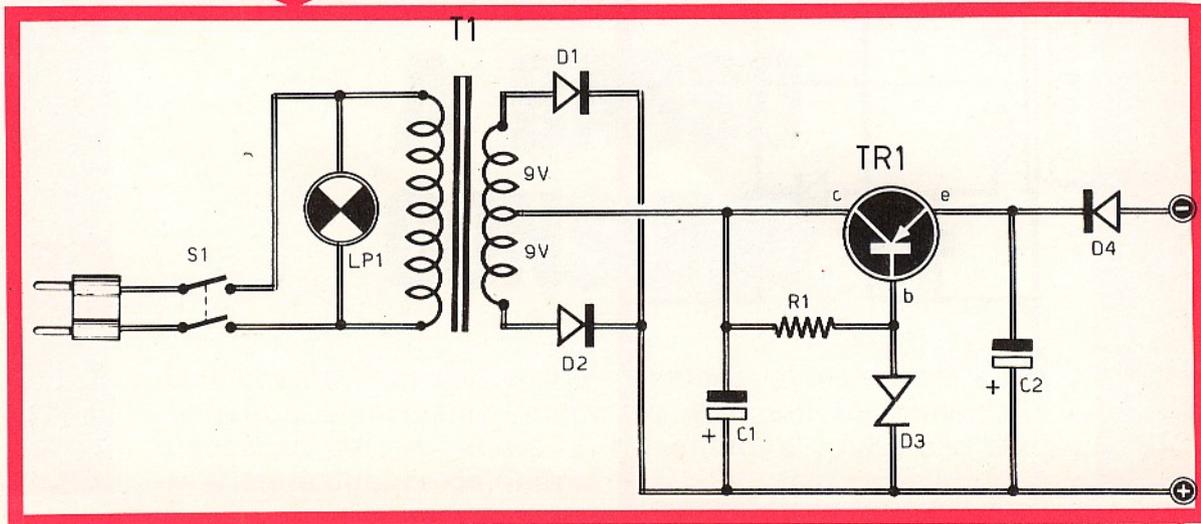
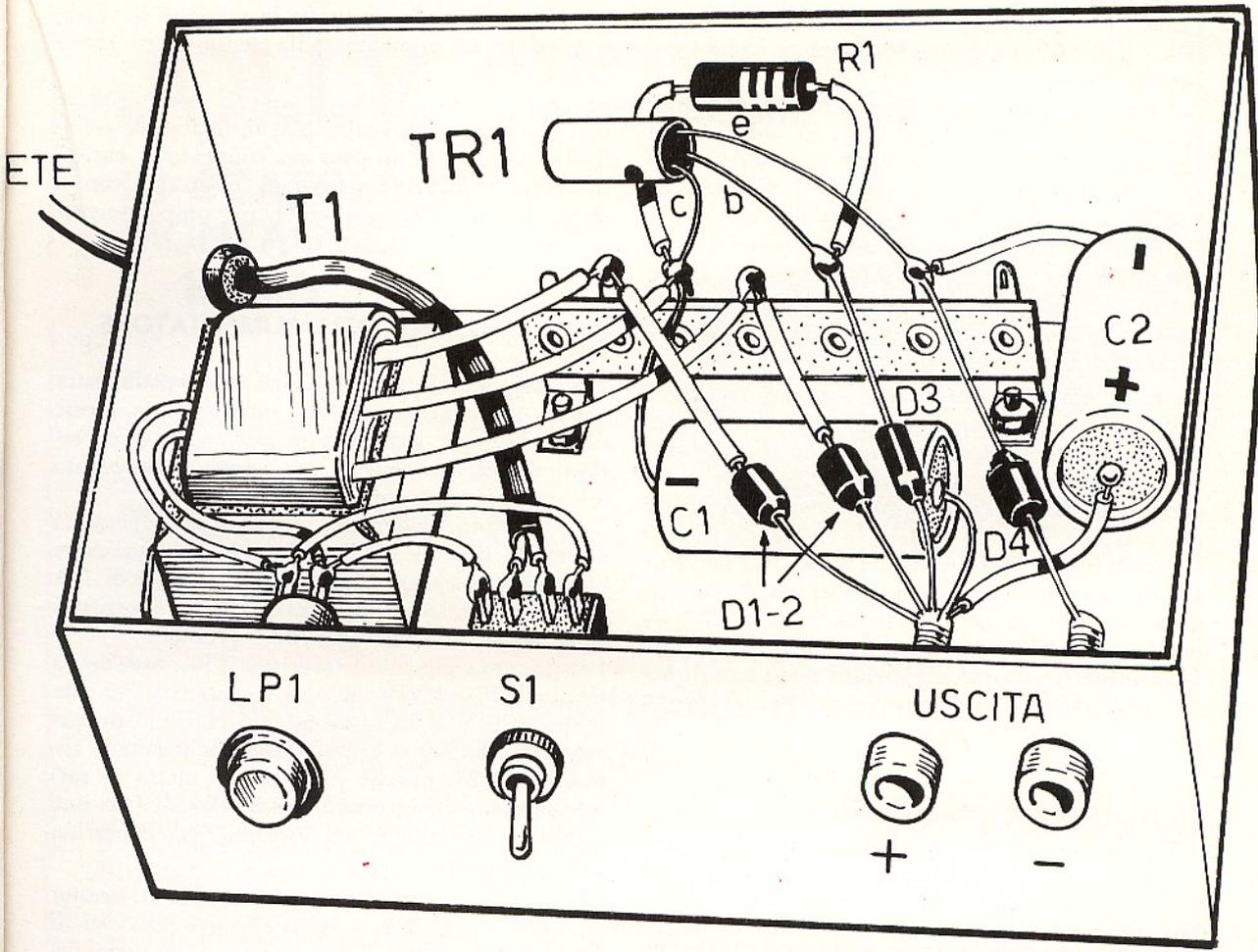



Fig. 3 - Il progetto dell'alimentatore stabilizzato può essere comunque realizzato. E' consigliabile servirsi di un contenitore di plastica munito di coperchio metallico per agevolare la dissipazione dell'energia termica erogata dal transistor TR1.

Fig. 2 - Progetto dell'alimentatore stabilizzato a basso consumo. Il diodo al silicio D4 protegge il circuito dell'alimentatore da eventuali ritorni di tensione da parte di condensatori elettrolitici, ad elevata capacità, presenti nel circuito di carico.

messi per semplicità di disegno; essi possono essere inseriti, a piacere, nel modo dianzi specificato. Il circuito utilizza una piccola lampadina al neon a 220 V, dotata di resistenza interna di protezione; a questa lampadina è affidato il compito di segnalare lo stato di accensione del circuito. A valle del circuito alimentatore, già descritto, è presente il circuito di stabilizzazione, realizzato tramite un diodo zener (D3) e un transistor (TR1).

Il diodo zener mantiene costante il valore della tensione sulla base del transistor TR1. E poiché rimangono praticamente costanti anche le tensioni base-emittore del transistor ed anodo-catodo del diodo D4, rimane costante anche la tensione d'uscita, pur variando il carico ad essa collegato.

In particolare, poiché la tensione base-emittore e quella del diodo D4 valgono rispettivamente 0,2 V e 0,6 V, la tensione di uscita avrà il se-

guente valore:

$$Vu = Vz - ((0,6 + 0,2) = Vz - 0,8 \text{ V}$$

nella quale Vz rappresenta il valore della tensione dello zener.

Volendo quindi ottenere una tensione di uscita del valore di 9,1 - 9,2 V (pari al valore delle pile cariche), si dovrà utilizzare un diodo zener da 10 V. Per ottenere una tensione di uscita di 6 V, occorrerà un diodo zener da 6,8 V.

Un altro componente di grande interesse è rappresentato dal transistor TR1, che dovrà essere scelto in modo da sopportare agevolmente la massima corrente richiesta dal carico, dissipando la potenza alla quale esso lavora.

La resistenza R1 fornisce alla base del transistor TR1 la necessaria corrente di polarizzazione, cioè la corrente che permette al transistor di condurre nel modo corretto; questa stessa corrente deve permettere un preciso funzionamento del diodo zener D3.

Normalmente i valori attribuibili ad R1, per piccoli alimentatori con diodo zener da 1 W, variano da 150 V, per l'uscita a 9 V, a 220 V, per l'uscita a 6 V.

Utilizzando transistor ad elevato guadagno, questi valori possono anche essere aumentati leggermente.

FILTRAGGIO

Per ottenere un filtraggio della corrente rettificata con eliminazione del ronzio residuo, denominato ripple, occorre servirsi di condensatori elettrolitici di elevata capacità (500 o più µF). Ma per ridurre ulteriormente un eventuale residuo di ronzio, conviene collegare, in parallelo al diodo zener D3, un condensatore elettrolitico da 200 µF - 12 Vl., la cui capacità viene moltiplicata per il coefficiente di amplificazione del transistor, formando, assieme a questo, un ideale condensatore di elevatissima capacità e molto efficace ai fini del filtraggio.

Rimane ora da esaminare ancora un altro componente: il diodo D4 collegato in serie con la linea di uscita della tensione negativa.

L'inserimento di questo componente è necessario per proteggere l'alimentatore da eventuali ritorni di tensione, dovuti ad esempio a grosse capacità nel circuito di carico, le quali tenderebbero a scaricarsi sul circuito dell'alimentatore quando questo viene spento. La presenza del diodo D4 è dunque essenziale ai fini del buon funzionamento dell'alimentatore, anche se esso introduce nel progetto un certo svantaggio: quello di provocare una lieve diminuzione della stabilizzazione.

Chi volesse eliminare il diodo D4, deve tener presente che, ferma restando la tensione di zener, si verifica un aumento della tensione di uscita di 0,6 V circa.

Ai principianti raccomandiamo di non misurare mai la tensione di uscita dell'alimentatore stabilizzato senza che ad esso sia collegato il carico, perché i valori delle tensioni misurate, con o senza il diodo D4, risulterebbero completamente errate.

REALIZZAZIONE DELL'ALIMENTATORE

L'analisi del circuito dell'alimentatore dimostra che la realizzazione pratica non presenta grosse difficoltà e che ogni lettore può, a piacere, variare taluni componenti per adattare l'apparato alle proprie esigenze.

I diodi raddrizzatori D1 - D2 - D4 dovranno essere di tipo al silicio, in grado di sopportare almeno la tensione di 50 V e la corrente di 1 A circa. A tale scopo si potranno usare i seguenti tipi: 10D4 - BY126 - BY127 - 1N4006.

Per quanto riguarda il transistor TR1, esso dovrà essere di tipo PNP e di media potenza. Per una uscita di 9 V e un assorbimento massimo di corrente di 200-300 mA, può essere sufficiente il comune AC128, purché provvisto di aletta di raffreddamento che dovrà essere fissata su una superficie metallica, ad esempio sul coperchio del contenitore.

Molto più adatti, comunque, sono i transistor AC142K - AC188K - AC193K, già provvisti di apposito contenitore che facilita il fissaggio del componente su un dissipatore di calore. Con questi transistor, inoltre, è possibile ottenere una maggior dissipazione di potenza.

Per tensioni di uscita di 6 V, o per correnti superiori ai 300 mA, è preferibile un transistor di maggior potenza, come, ad esempio, l'AD162, AD262, AD263.

Il montaggio dell'alimentatore stabilizzato potrà essere eseguito a piacere. Noi consigliamo di servirsi di un piccolo contenitore di plastica con coperchio metallico, che potrà servire per raffreddare il transistor.

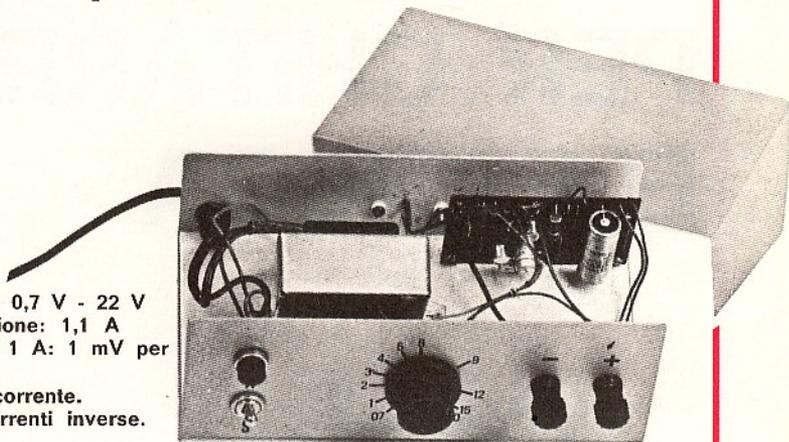
Volendolo, il lettore potrà approntare anche un piccolo circuito stampato, ma ciò non è necessario, anzi potrebbe creare delle difficoltà pratiche per il fissaggio del transistor al dissipatore. Normalmente i condensatori antironzio, da 3.300 pF, citati all'inizio di questo articolo, non sono necessari. Essi dovranno essere montati soltanto nel caso in cui l'alimentatore stabilizzato venga collegato con un ricevitore radio estremamente sensibile.

JOLLY

alimentatore stabilizzato con protezione elettronica

IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 15.500

CARATTERISTICHE

Tensione variabile in modo continuo: 0,7 V - 22 V
Corrente massima alla minima tensione: 1,1 A
Ronzio residuo con assorbimento di 1 A: 1 mV per 1 V d'uscita
Presenza di limitatore elettronico di corrente.
Protezione dell'alimentatore dalle correnti inverse.
Stabilizzazione termica.
Protezione contro le correnti inverse.

è un apparato assolutamente necessario a tutti gli sperimentatori elettronici dilettanti e professionisti.

Il kit è comprensivo di tutti gli elementi necessari per la realizzazione dell'alimentatore riprodotto nella foto. Per richiederlo basta inviare l'importo di L. 15.500 a mezzo vaglia, assegno circolare o c.c. p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione).

IL SALDATORE DEL PRINCIPIANTE

IL PREZZO È ALLA PORTATA DI TUTTI! L. 1.750

Chi comincia soltanto ora a muovere i primi passi nel mondo dell'elettronica pratica, non può sottoporsi a spese eccessive per attrezzare il proprio banco di lavoro, anche se questo deve assumere un carattere essenzialmente dilettantistico. Il saldatore del principiante, dunque, deve essere economico, robusto e versatile, così come lo è quello qui raffigurato. La sua potenza è di 50 W e l'alimentazione è quella normale di rete-luce di 220 V.

Per richiederlo occorre inviare vaglia o servirsi del modulo di c.c.p. n° 3/26482 intestato a ELETTRONICA PRATICA - Via Zuretti 52 - 20125 Milano

DISTORSORE PER CHITARRA ELETTRICA

Questo apparato interessa tutti gli esecutori di musica leggera e, in particolar modo, i chitarristi che, per loro temperamento, amano trasformare i normali suoni in emissioni musicali più aggressive e più originali.

Tutti i cultori della musica moderna sanno certamente quale importanza abbiano assunto, negli ultimi anni, i vari apparati elettronici in grado di integrare ed arricchire, con effetti nuovi ed originali, il suono prodotto dagli strumenti tradizionali.

La chitarra elettrica è lo strumento musicale che, più di tutti gli altri, si presta a queste elaborazioni. Essa è il capostipite di tutta una serie di trasformazioni musicali-elettroniche perché proprio ad essa, per primi, vennero accoppiati quegli apparati che trasformano il suono normale in emissioni musicali più aggressive e più adatte per le nuove generazioni.

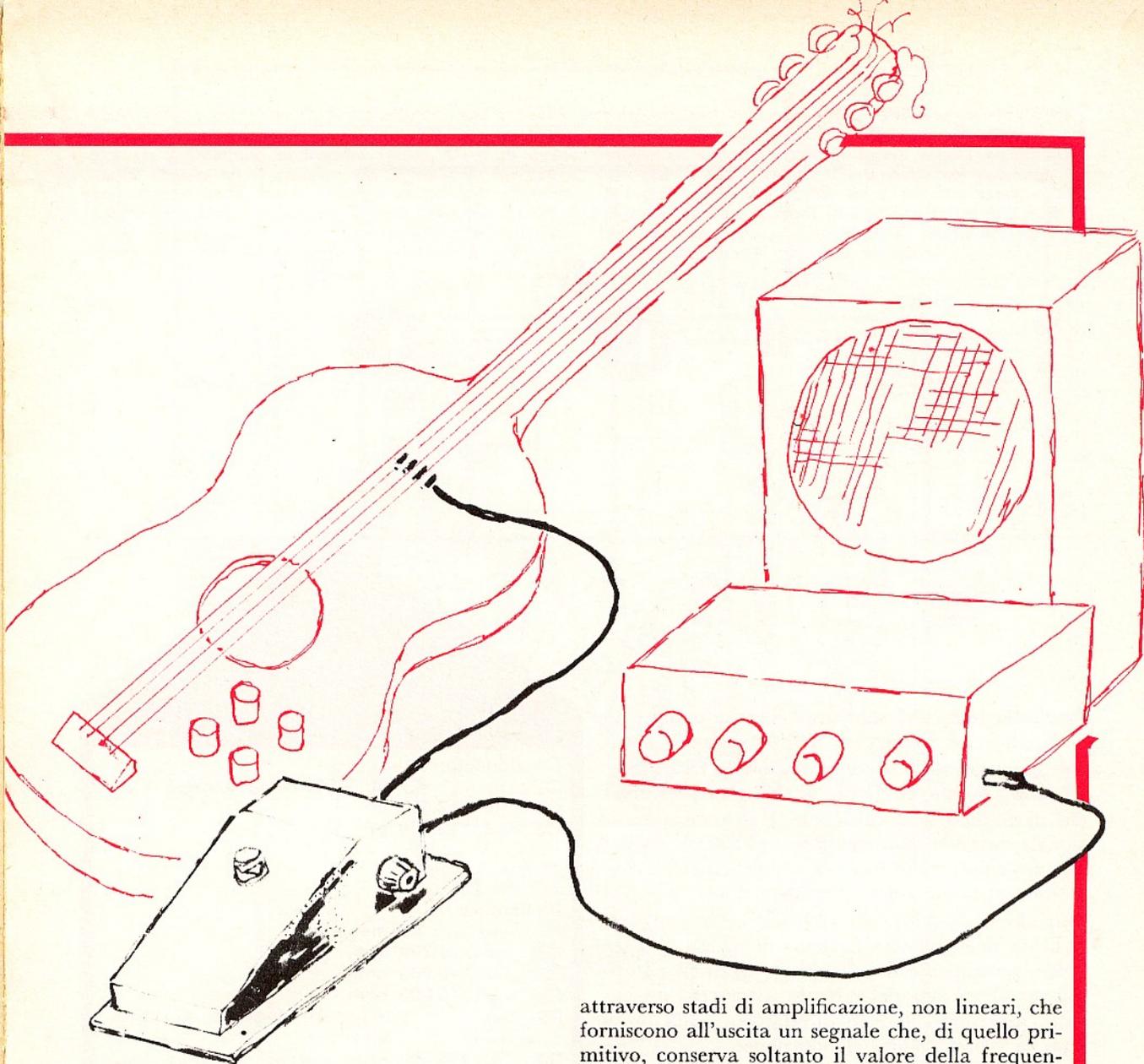
Il distorsore è certamente il più conosciuto tra questi apparati e di esso presentiamo una semplice versione che, pur non raggiungendo livelli professionali, potrà ugualmente servire per i piccoli complessi e per le esibizioni... casalinghe.

Il vantaggio del nostro distorsore, rispetto ai modelli di tipo commerciale, è rappresentato principalmente dalla esiguità del costo. La semplicità circuitale, poi, permette, a chiunque abbia una pur minima dimistichezza con il saldatore elettrico, di realizzare in poco tempo e con felicissimi risultati un esemplare di distorsore veramente invidiabile.

COS'E' LA DISTORSIONE

Al lettore principiante sorge spontanea una domanda: come è possibile alterare il suono prodotto da uno strumento musicale e quali sono le caratteristiche elettriche che contraddistinguono un suono dall'altro?

Rispondiamo subito a questa domanda premettendo che ogni suono, cioè ogni nota musicale, si distingue da un'altra per il valore della propria frequenza. Ma questa prima distinzione non è sufficiente perché, ad esempio, un « do » di un clarino è ben diverso da un « do » di una chitarra o di un pianoforte. Il suono, quindi, è caratterizzato, oltre che dalla propria frequenza, anche dal timbro musicale, che è una caratteristica intrinseca dello strumento con cui si suona.

Se si fa uso dell'oscilloscopio e si osserva in esso la curva caratteristica di una stessa nota prodotta da vari strumenti musicali, si può facilmente notare che, elettronicamente, il timbro del suono trova una precisa corrispondenza con la forma

attraverso stadi di amplificazione, non lineari, che forniscono all'uscita un segnale che, di quello primitivo, conserva soltanto il valore della frequenza ma non certo la forma.

CIRCUITO DEL DISTORSORE

d'onda del segnale. I vari segnali, dunque, differiscono fra loro per il diverso contenuto armonico in essi presente.

Alterando il contenuto armonico di uno stesso segnale, è possibile variare il timbro, realizzando con mezzi elettronici suoni del tutto nuovi e assolutamente impossibili da ottenere con gli strumenti musicali più classici.

Il processo di distorsione di un segnale elettrico consiste appunto nell'alterazione del contenuto armonico del segnale stesso. E questa alterazione viene ottenuta mediante il passaggio del segnale

Il progetto del nostro distorsore, rappresentato in figura 1, comprende due stadi amplificatori a transistor, dei quali uno può essere polarizzato a piacere, costringendolo a lavorare in una zona qualsiasi compresa fra la regione lineare e quella di saturazione, cioè di interdizione, che corrisponde alla massima « non linearità » delle curve caratteristiche del transistor.

Il doppio deviatore S1 permette di scegliere, con estrema semplicità e rapidità, senza il bisogno di togliere o inserire spine, la posizione di riproduzione normale o quella di distorsione.

Poichè le mani del suonatore sono normalmente occupate, cioè impegnate dallo strumento musicale, per agevolare la commutazione si fa uso, per S1, di un doppio deviatore di tipo a pedale, anziché di un modello tradizionale. Il deviatore tradizionale, tuttavia, non compromette l'efficienza del circuito e può essere montato nel cablaggio, anche se esso crea una certa scomodità d'uso.

Quando il deviatore S1 si trova nella posizione indicata nello schema elettrico di figura 1, il segnale, proveniente dalla chitarra elettrica ed applicato all'entrata del circuito attraverso un cavetto schermato, giunge direttamente alla presa d'uscita, senza alcuna elaborazione.

La pila di alimentazione risulta esclusa automaticamente dal circuito tramite il deviatore S1 e ciò permette di economizzare rispetto alla soluzione dall'interruttore generale.

Nella posizione « distorsore » il segnale, dopo aver attraversato il condensatore di disaccoppiamento C1, si trasferisce sulla base del primo transistor preamplificatore (TR1), che viene polarizzato tramite la resistenza R1.

Questo primo stadio è di tipo lineare e non produce praticamente alcuna distorsione del segnale. Esso è comunque necessario per elevare il segnale di entrata ad un livello tale da poter pilotare il secondo stadio amplificatore, così da costringere il transistor alla saturazione o all'interdizione.

Per facilitare tale compito si può far lavorare il transistor TR2 in una zona vicina alla saturazione o a quella di interdizione; a tale compito prov-

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 4,7 µF - 50 Vl. (a carta)
C2 = 47.000 pF
C3 = 12.000 pF

Resistenze
R1 = 1,2 megaohm
R2 = 4.700 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 1 megaohm (potenz. a variaz. lin.)
R6 = 150.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R7 = 330.000 ohm

Varie
TR1 = BC109
TR2 = BC109
S1 = doppio deviatore a pulsante
PILA = 9 V

Fig. 1 - Le due possibili posizioni del doppio deviatore S1 permettono di inserire (posiz. D) o di disinserire (posiz. N) il circuito del distorsore nel collegamento in serie fra la chitarra elettrica e l'amplificatore di bassa frequenza. Il potenziometro R5 permette di regolare il grado di distorsione del circuito; il potenziometro R6 permette di controllare il volume.

Fig. 2 - Il contenitore del distorsore è di tipo metallico e, superiormente di forma adatta all'appoggio del piede, con il quale si interviene sul pulsante S1; i regolatori di sensibilità e di volume sono montati sulle fiancate laterali dell'apparato. La pila a 9 V, nel caso di esecuzioni musicali di lunga durata, deve essere ad elevata capacità elettrica.

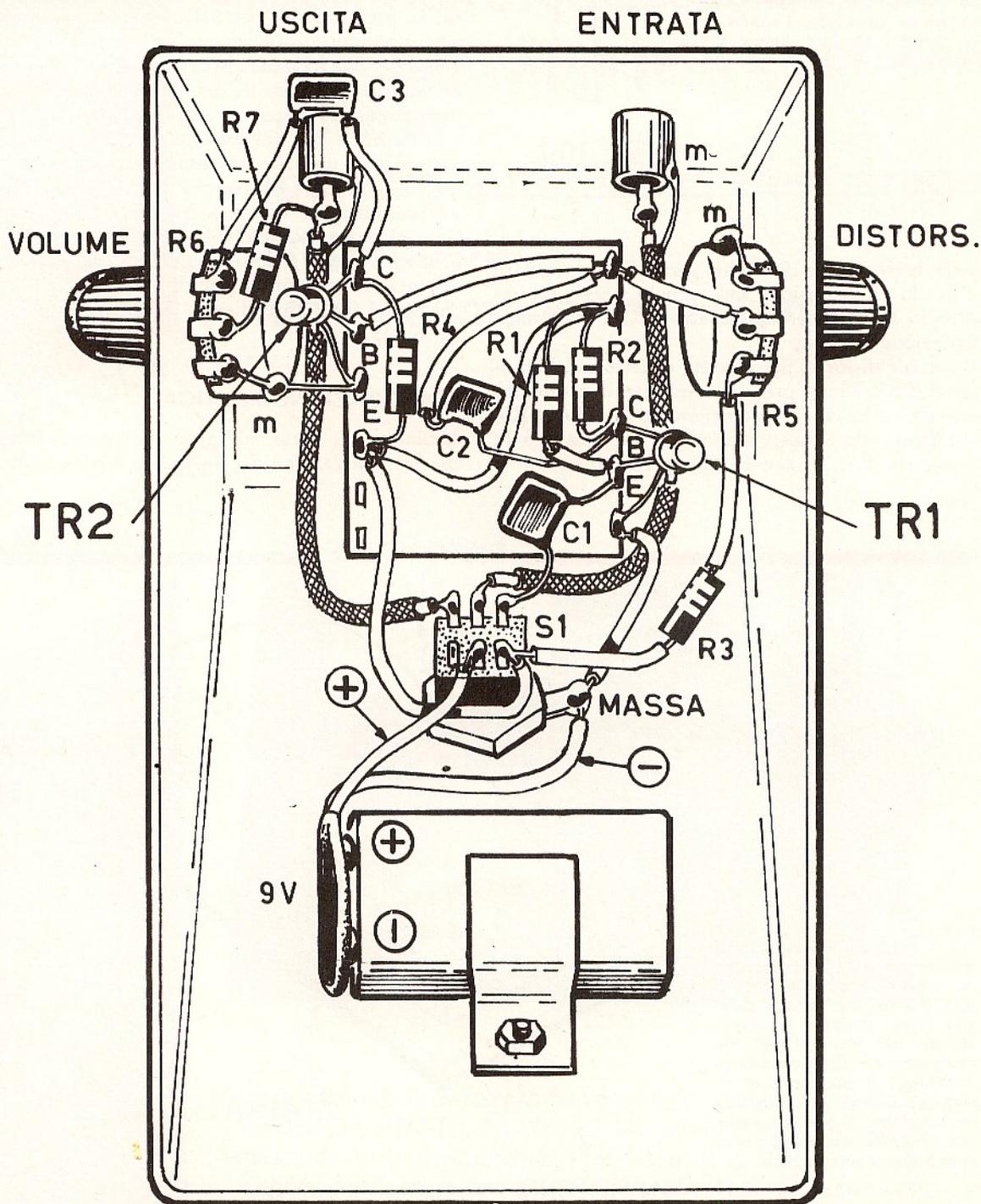
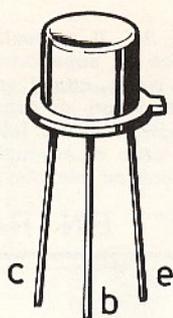



Fig. 3 - Il contenitore metallico del distorsore deve essere ancorato ad una piastra di ferro, di ghisa o di piombo. Sotto la piastra si deve applicare un pannello di gomma o, indifferentemente, quattro piedini di gomma, onde evitare che, durante l'esecuzione musicale, l'apparato possa scivolare lungo il pavimento.

vede la resistenza R5, che permette di regolare il grado di distorsione del segnale stesso. La resistenza R5 è un potenziometro da 1 megaohm a variazione lineare.

Il segnale distorto, presente sul collettore del transistor TR2, viene prelevato tramite il condensatore C3 ed inviato al potenziometro di volume R6, che provvede a sua volta ad inviare, tramite la resistenza R7, il segnale alla presa di uscita e, quindi, all'entrata dell'amplificatore di bassa frequenza esterno cui viene normalmente collegata la chitarra elettrica.

Giunti a questo punto, alcuni lettori potrebbero obiettare che, essendo il comando di volume normalmente inserito sull'amplificatore di bassa frequenza e, molto spesso, anche sulla stessa chitarra, la presenza del potenziometro R6 è da ritenersi una inutile ripetizione. Ma noi non siamo di questo avviso, perché disponendo di un comando di volume sul circuito del distorsore è possibile passare dalla posizione normale alla posizione « distorsore » con lo stesso livello di riproduzione, oppure con un salto prefissato a piacere; disponendo invece dei soli controlli di volume presenti sull'amplificatore di bassa frequenza e sulla chitarra elettrica, occorrerebbe regolare, di volta in volta, il volume sonoro, eseguendo un'operazione assolutamente scomoda per chi desidera un rapido passaggio fra i due diversi modi di riproduzione sonora.

REALIZZAZIONE PRATICA

Abbiamo già detto, all'inizio di questo articolo, che la realizzazione del distorsore è adatta anche

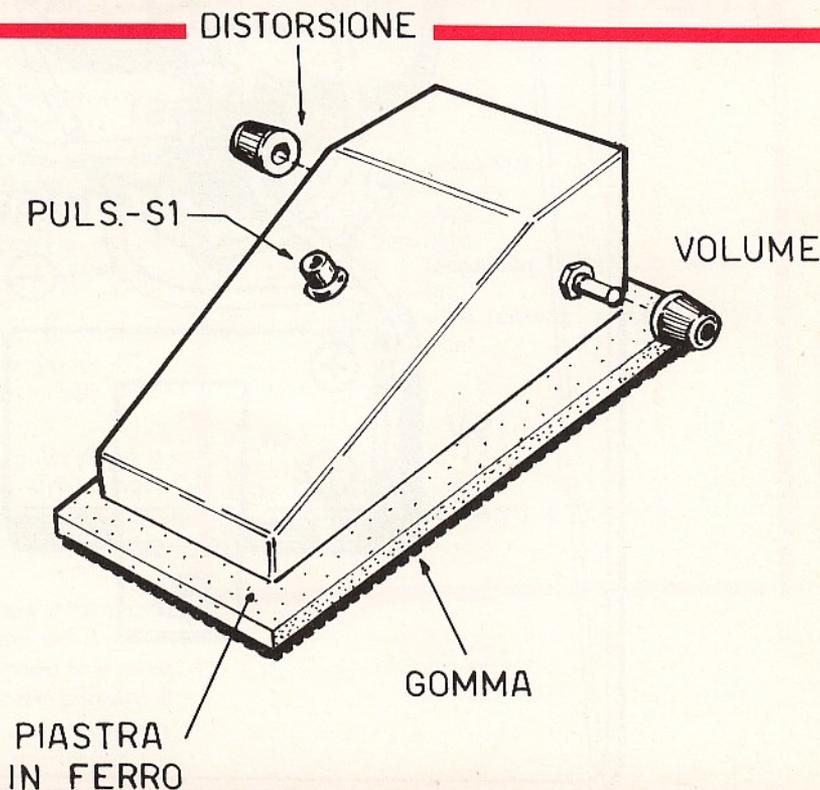



Fig. 4 - I due transistor, montati nel circuito del distorsore, sono identici: due NPN di tipo BC109. In questo disegno viene illustrata la disposizione dei tre elettrodi del componente (collettore-base-emittore). Il terminale di emittore trovasi in corrispondenza della linguetta metallica presente sull'involucro esterno del contenitore.

ai principianti, perché è sufficiente eseguire il montaggio dell'apparato seguendo lo schema pratico di figura 2 per essere certi di raggiungere il successo. E' ovvio che si dovranno rispettare e seguire le norme che regolano i montaggi di bassa frequenza. E per coloro che non conoscessero queste regole, vogliamo qui riassumerle brevemente.
Il montaggio dell'apparato deve essere effettuato in un contenitore metallico collegato con la massa del circuito elettrico, alla quale fa capo la linea dell'alimentazione negativa.

UTILIZZARE CAVI SCHERMATI

Si debbono usare cavi schermati per effettuare i collegamenti fra l'entrata del distorsore e la chitarra elettrica e fra l'uscita del distorsore e l'entrata dell'amplificatore di bassa frequenza.
Le carcasse metalliche dei due potenziometri R5-R6 debbono essere collegate a massa.
I collegamenti tra i vari componenti elettronici devono risultare corti, senza tuttavia esagerare, perché si potrebbe correre il rischio di distruggere qualche componente a semiconduttore a causa dell'eccessiva quantità di calore erogata dalla punta del saldatore.
Le saldature debbono essere effettuate a regola d'arte, cioè si devono evitare le cosiddette saldature « fredde », pulendo accuratamente ed eventualmente raschiando l'ossido dai conduttori e dai terminali dei vari elementi.
Alle raccomandazioni fin qui elencate dobbiamo ancora aggiungere qualche avvertimento che, per molti lettori, potrà risultare superfluo.
In sede di cablaggio non si debbono commettere errori durante la saldatura dei terminali dei due transistor, scambiando tra loro gli elettrodi dei componenti. Coloro che vorranno sostituire i transistor da noi prescritti con altri di tipo diverso, dovranno ricordarsi di utilizzare transistor NPN.
E' ovvio che il piano di cablaggio rappresentato in figura 2 può essere effettuato anche apportando delle varianti, dato che non sussistono elementi critici degni di nota.
In figura 3 presentiamo l'apparato nella sua veste esteriore. In esso è possibile notare la disposizione dei tre comandi, che i nostri tecnici progettisti hanno ritenuto la più razionale e la più agevole per il musicista. Esternamente l'apparato assume la caratteristica forma del pedale, cioè la forma più adatta per il comando a piede.

Il lettore dovrà equipaggiare il contenitore con un basamento pesante, di ferro o di ghisa e di uno strato di gomma, oppure di quattro gommini, allo scopo di evitare che l'apparato scivoli sul pavimento.

I COMPONENTI

I componenti necessari per la realizzazione del distorsore sono quelli elencati sotto lo schema di figura 1. Facciamo notare, tuttavia, che si possono utilizzare anche transistor di tipo diverso, purché al silicio, di piccola potenza e adatti per usi di bassa frequenza; i transistor devono essere a basso rumore. Si potranno, quindi, ad esempio, utilizzare i tipici BC209 - BC208 - BC108.
Per quanto riguarda il condensatore C1, converrà servirsi di un componente a carta da 4,7 µF, con una tensione di lavoro compresa fra i 50 e i 100 V. Qualora questo condensatore risultasse di difficile reperibilità commerciale, si potrà ricorrere all'uso di un condensatore elettrolitico da 4,7 o 5 µF, con tensione di lavoro di 15 V circa, tenendo presente che il terminale positivo dell'elettrolitico dovrà essere collegato verso il lato massa, cioè verso la base del transistor TR1 o, il che è lo stesso, verso la resistenza R1.

SCONGIURARE LA DISTORSIONE

Utilizzando pile di modesta capacità, soprattutto per lunghi periodi, converrà collegare, in parallelo ad esse o, indifferentemente, tra qualsiasi punto della linea positiva dell'alimentazione e massa, un condensatore elettrolitico da 100 µF - 15 Vl. Ciò servirà a compensare l'aumento di resistenza interna delle pile provocato dalla progressiva scarica. In pratica, la presenza di questo condensatore elettrolitico non è strettamente necessaria, ed è questa la ragione per cui esso non è presente nello schema elettrico di figura 1; l'assenza di questo condensatore, infatti, provoca principalmente un aumento di distorsione del segnale, che non potrebbe essere tollerata in un circuito preamplificatore ad alta fedeltà, ma che costituisce un vantaggio nel caso di circuito produttore di distorsioni. L'inserimento del condensatore elettrolitico, comunque, permette di ottenere per lungo tempo, senza alcun ritocco del potenziometro R5, lo stesso grado di distorsione, concedendo una più precisa regolazione del circuito.

Vendite Acquisti Permute

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

ATTENZIONE. Dilettanti, appassionati ecc. per qualsiasi cosa vi abbisogni e non trovate, rivolgetevi a me. Altoparlanti - valvole radio e TV antiche e moderne - motorini tutte le tensioni e misure - parti staccate radio TV - tubi RC - congegni meccanici - riduttori - relé - amperometri ecc.
Chiedete inviando francobollo a:
Mangano Ferruccio - Via Campomorone, 39 R - 16164 PONTE DECIMO (Genova) - Tel. 414686.

CERCO 2 fascicoli di Elettronica Pratica numero di aprile 1972. Pago L. 1.000 + L. 200 per spese postali ogni fascicolo.
Per accordi scrivere a:
Casadio Paolo - Via Filippo Lanciani, 31 - 48100 RAVENNA.

VENDO amplificatori BF 3 W di mia costruzione con controllo tono e volume su circuito stampato a sole L. 3.000 + L. 300 s.p. e, in contenitore legno con manopole a L. 4.000 + L. 500 s.p.
Vendo anche supertester della Eurotest, modello TS210 20.000 ohm/V con numerosissime portate e grande scala, in contenitore moplen che consente due inclinazioni, a sole L. 10.000. Il tutto ancora imballato, non è mai stato usato ed ha una settimana di vita.
Per accordi scrivere a:
Bevoni Oscar - Via Trieste, 57 - 48100 RAVENNA.

VENDO macchina fotografica automatica con caricatore Ferrania, completa di flash + 5 lampadine e istruzioni, usata pochissimo, L. 10.000. Pacco tubi elettronici fra cui i seguenti tipi: 6V6 - 6SQ7 - 6SK7 - 6SA7 - 35A3 - 35D5 - DL94 - 50B5 + condensatori elettrolitici anche a vitone per apparecchi a valvole; L. 3.000 + spese postali.
Scrivere a:
Zampolli Fiorenzo - Via XX Settembre 110 - 40014 CREVALCORE (Bologna).

VENDO impianti luci psichedeliche 3 canali con toni alti - medi - bassi, con mobile senza fari: 660 W per canale, il tutto a L. 25.000. A 1.200 W L. 35.000 + spese postali. Massima serietà. Pagamento anticipato.
Rivolgersi a:
Narduzzi Angelo - Via I. Nievo, 3 - 33033 CODROIPO (Udine) - Tel. 0432-90224.

VENDO stereo (Studium extra Lesa) + registratore a bobine (Renas R3 Lesa) il tutto quasi nuovo, a L. 60.000 trattabili.
Per accordi scrivere a:
Ignesti Stefano - Via dei Gelsi, 10 - 00171 ROMA.

CEDO 60 schemi nazionali ed esteri in cambio di un misuratore universale tipo I.C.E. 680 perfettamente funzionante, anche usato; oppure coppia di radiotelefoni in buono stato.
Scrivere o telefonare a:
Fasano Gaetano - Via Pasubio, 59 - 70125 BARI.

ATTENZIONE, vendo pacco completo di 30 valvole miste, 3 trasformatori d'alimentazione, 3 d'uscita, 5 altoparlanti, 2 microfoni (carbone e piezoelettrico), 80

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di caràttere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

resistenze 50 condensatori, 2 motorini per giradischi, a L. 10.000. Il tutto è funzionante. Garantisco il meglio e la massima serietà. Spese postali a mio carico.
Scrivere a:
Di Mare Antonio - Gradoni Santa Maria Apparente, 12 - 80121 NAPOLI.

VENDO CB 5 W 6 canali Pony, ancora in garanzia per quattro mesi, unitamente ad antenna per mobile L. 36.000. Vendo Matchbox (Johnson) unitamente a mini SWR Meter (Sansei) nuovi L. 19.000. Vendo tutto a L. 50.000.
Scrivere a:
Geom. Alfani Sergio - Via XXV Aprile, 10/B - 20090 SEGRATE (Milano).

A CAUSA di altra attività cedo a L. 18.000 trattabili, ricevitore CB 27 MHz (UK365) pagato L. 31.000, mai usato. Manca il trasformatore di alta frequenza e quello oscillatore.
Rivolgersi a:
Solenne Nicola - Via S. Donato, 158 - 72019 S. VITO DEI NORMANNI (Brindisi).

CORSO completo S.R.E. M.F. con tester - provavalvole osc. mod. L. 30.000. Binary demonstrator L. 7.500. TX UK255 L. 4.500. Tuner VHF UK525 + B.F. + al. dc. L. 10.000. Mis di campo 24 ± 32 MHz L. 8.500. Ampl. di B.F. 12 W Geloso AC e DC 12 V L. 22.000. Tratto con zona Torino.
Rivolgersi a:
DARAGHIN SERGIO - Via Bengasi, 33 - 10040 NICHELINO (Torino).

VENDO riviste Elettronica Pratica n° 1-2-3-5-6-7-8-9-10-11 anno 1973 L. 500 cadauna. Tutte per L. 4.000. Riviste « Sperimentare » marzo - dicembre 1972 - ottobre 1973 L. 750 cadauna; tutte L. 1.700. Spese postali a mio carico.
Scrivere a:
Chinni Sergio - Via G. Boccaccio, 4 - 40069 ZOLA PREDOSA (Bologna) - Tel. 754339.

DISPERATO CB (cioè il sottoscritto) cerca anima generosa disposta a mandargli schema di qualsiasi lineare pr la 27 MHz (sia a valvola che a transistor) non inferiore ai 15 W. Pago L. 300 ogni schema.
Scrivere a:
Cordoni Giampiero - Via Arno, 42 - 64100 TERAMO.

CERCO, purché in buono stato e a prezzo ragionevole, corso TV della Scuola Radio Elettra.
Scrivere a:
Profenna Gaetano - Via F.lli Bandiera, 67 - 20099 SESTO S. GIOVANNI (Milano).

ESEGUO circuiti stampati con il metodo della fotoincisione L. 5 al cm² su supporto in bachelite. L. 8 al cm² eseguiti su vitronite. Inviare disegno in scala 1:1 su lucido o carta normale. Forati + L. 2 al cm².
Per informazioni rivolgersi a:
Landriani Silvano - Via Nuova Europa, 3 - 20086 MOTTA VISCONTI (Milano).

STAZIONE Saturno cerca RXTX 23 canali 5 W completo di microfono e accessori forniti all'acquisto dalla

fabbrica. Cerca anche R.O.S. wattmetro e coppia RXTX portatili 1,5 - 2 W 3 canali purché funzionanti.
Rispondere a:
Radio Saturno, P.O.BOX 132 Velcom GBC - 43100 PARMA.

CEDO le seguenti valvole: GAX46T; SV46B; IB36T; 6CL6; 6AWBA; 6CB6; 12AX7; (2)RAV7; 3SA; (3) 6AV6; 6AL5; (2)6BQ5; 6BQ6 6T. Sintonizzatore VHF completo capsula microfonica, trasmettitore UK350, Pot. doppi; 0,5 megaohm + 400 ohm, 2 megaohm + 0,1 megaohm, 1 megaohm + 0,05 megaohm. Cerco ricetrasmittente funzionante intera gamma CB di 2 - 3 W, quarzata, oppure radiotelefono.
Indirizzare offerte a:
Blasi Vito - Via Madonella - Lotto 4 A rione INCIS - 80147 NAPOLI.

SENSAZIONALE!! Vendo con garanzia nuovissimo studio 320 Grundig HI-FI composto da: sezione radio 4 gamme d'onda, bilanciamento stereo, decoder automatico incorporato + registratore stereofonico automatico 4 tracce - con box 203 M Grundig HI-FI. Il tutto a L. 190.000 trattabili. Prezzo listino L. 287.000 + IVA.
Rivolgersi a:
Genovesio Luigi - Via F.lli Bandiera, 65 - Tetti Francesi - 10040 RIVALTA (Torino).

ATTENZIONE cerco una o più fotoresistenze di qualsiasi tipo purché a bassa dissipazione (pago bene).
Per informazioni rivolgersi a:
Tonelli Fiorenzo - Via Medaglie D'Oro, 22 - 21019 SOMMA LOMBARDO (Varese).

CERCO ricetrasmettitore CB 5 W 23 canali, completamente quarzato, preferibilmente stazione base. Perfettamente funzionante, offro un massimo di L. 50.000.
Rivolgersi a:
Fagiolini Fabiano - loc. Sdriscia n° 21 - 57020 COLMATA DI PIOMBINO (Livorno).

CEDO trenino Lima composto da 70 pezzi vari, a scambi elettrici ed a mano, pulsantiere e scatole di derivazione, 4 vagoni e 4 motrici. Cerco ricetrasmittente, materiale elettronico vario, trapano elettrico. Rispondo a tutti.
Scrivere a:
Cerutti Mario - Via Juvara, 6 - 10042 NICHELINO (Torino).

ATTENZIONE vendo amplificatori completi di preamplificatore e alimentatore ai seguenti prezzi: con potenza efficace di 20 W L. 29.000; 30 W L. 39.000; 70 W L. 51.000. Amplificatore HI-FI 10 + 10 W stereofonico L. 21.000 + casse acustiche L. 30.000.
Scrivere a:
Lodi Roberto - Via Lamarmora, 4 - 46034 GOVERNOLO (Mantova).

OCCASIONISSIMA vendo ricevitore SWOPS perfettamente funzionante su tute le gamme ancora imballatura originale completo di pile, auricolare e istruzioni. Causa prossima installazione stazione da radioamatore più completa. A L. 20.000 comprese spese di spedizione.
Scrivere a:
Rondoni Carlo - Via Palmiro Togliatti, 14 - 47034 FORLIMPOPOLI (Forlì).

ATTENZIONE per fine attività vendo riviste Radio Elettronica 1972/1973 in blocco di N° 15 L. 4.000; Nuova Elettronica dal N° 15 ÷ 28 in blocco L. 6.000; Elettronica Pratica dal n° 1 ÷ 15 in blocco L. 6.000.
Scrivere a:
Lodi Roberto - Via Lamarmora, 4 - 46030 GOVERNOLO (Mantova).

CERCO urgentemente schema elettrico e di cablaggio di un ricetrasmettitore sui 27 MHz di un minimo di 3 W 2 canali a valvola o transistorizzato.
Inviare offerte a:
Romano Giovanni - Via Orefice, 23 - 80040 MASSA DI SOMMA - CERCOLA (Napoli).

ACQUISTO radiocomando 4/8 con n° 4 servi, frequenza 72 Mc. Specificare marca, caratteristiche, stato, località di assistenza.
Scrvere a:
Petronio Domenico - Via Mentana, 31/A - 53100 SIENA.

VENDO microscopio da 1200 ingrandimenti con micrometro, luce incorporata con accessori vari, in valigetta (praticamente nuovo) + tavole di microscopie e vetrini vari. Più microscopio da 100 - 200 - 300 ingrandimenti. Tutto a L. 30.000.
Rivolgersi a:
Gallucci Mario - Corso Bormida, 2 - 13100 VERCELLI.

CORSO completo Radio Stereo Scuola Radio Electra - 52 lezioni teorico pratiche, materiale nuovo per il montaggio degli strumenti, degli esperimenti e della Radio Stereofonica finale. 32 lezioni ancora in busta sigillata. Pagato L. 200.000 vendo L. 120.000.
Telefonare ore pasti a:
Brogini Giovanni - Via Levico, 9 - 00198 ROMA - Tel. 852462.

VENDO materiale elettrico Rivarossi (locomotori, vagoni, scambi ed altro) tutto in ottimo stato.
Scrivere a:
Balli Filippo c/o Balli Alfredo - Via Firenze, 90 - 50047 PRATO (Firenze).

CERCO tester usato purché funzionante (anche senza puntali).
Indirizzare offerte a:
Righetti Roberto - Via Edoardo Traverso, 2/9 - 16146 GENOVA.

OCCASIONE vendo carica batterie Westinghouse tipo Mediwest, alimentazione 220 - 260 - 380 V 50 Hz. Erogazione 6-12-24 V 10 A max. L. 20.000.
Scrivere per accordi a:
Trimarchi Rosario - Via Borelli, 12 - 20146 MILANO.

VENDO a L. 10.000 prima annata Elettronica Pratica e annata 1972 Radio Elettronica (tutte senza copertine) + cassettiera con 50 componenti + alimentatore stabilizzato 9 vcc + 11 riviste varie di elettr. + fotorelé + microscopio (100-200-300 ingran.) con accessori + prontuario semiconduttori 1972 + altoparlante Ø mm 160 x 110; a L. 20.000 vendo mangiadischi per auto da collegare ad autoradio (12 V/45 giri) + 2 trasformatori di potenza + un motore per giradischi 220 V. In blocco vendo a L. 25.000. Spese spedizione escluse.
Scrivere a:
Collura Giuseppe - Via Monte Grappa, 199 - 70124 BARI.

OCCASIONE, pacco del dilettante cedo a L. 5.500 più spese postali, contenente valvole, transistor, resistenze, condensatori, trasformatori, 2 piastre giradischi, medie frequenze, gruppi UHF e altro materiale di recupero.
Inviare richieste a:
Trimarchi Rosario - Via Borelli, 12 - 20146 MILANO.

VENDO hitorgan Bontempi, organo con 30 tasti normali, 8 bassi, regolazione di volume, ancora imballatura originale, con spartiti e metodo. Nuovissimo mai usato perfettamente funzionante, a L. 12.000.
Scrivere a:
Berta Pierluigi - Corso Appio Claudio, 5 - 10143 TORINO.

VENDO a L. 12.000 un radiotelefono BC1000 parti interne complete. Altoparlanti (Ø mm 150 - Ø mm 100 - Ø mm 75) per sole L. 2.000. Pagamento anticipato.
Rivolgersi a:
Zagame Maurizio - Via Atanasia, 31 - 95024 ACIREALE (Catania).

CB vendo per cambio frequenza, RX TX Lafayette HB 625 - 23 ch - 5 W - nuovo a L. 140.000; RX TX Midland 13/795 - 23ch - 5 W - seminuovo a L. 75.000. Lineare Sommerkamp - 40 W antenna - nuovo a L. 40.000; Alimentatore Telesaund - 12 V - 2 A - seminuovo a L. 15.000; Mike amplif. Turner m2/u nuovo L. 15.000.
Scrivere a:
Volpati A. - Via Trivulzio, 99 - 27029 VIGEVANO (Pavia).

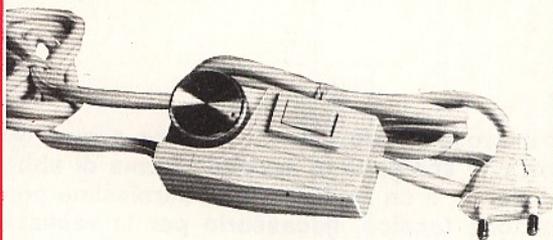
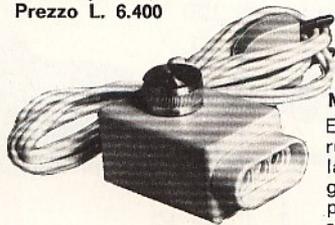
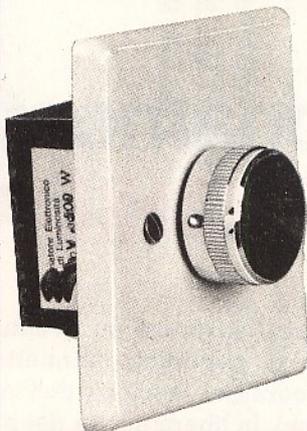
VENDO o cambio con ricetrasmettitore perfettamente funzionante 27 MHz 1 canale 1 W. Supertester ICE e complesso stereo 12 + 12 W (UK 120 + UK 120 + UK 165 + UK 125) + trasformatore nuovo schermato, primario universale, secondario 24 V, 12 V, 8 V, con 20 A totali.
Per informazioni rivolgersi a:
Loguercio Giuseppe - Via del Trullo, 242 - 00148 ROMA.

IN CAMBIO di un PONY 6 canali di cui almeno 3 quarzati e se vera occasione, offro: 3 altoparlanti - 7 trasformatori - 12 condensatori elettrolitici - 2 quarzi 27125 MHz - 1 condensatore variabile - 4 valvole FIVRE - 1 campanello - 1 potenziometro - 3 fascicoli di Nuova Elettronica n° 26-27-28.
Per accordi rivolgersi a:
Sassone Alfredo - Via Por S. Maria, 2 - 50122 FIRENZE.

VENDO al miglior offerente amplificatore 100 watt di marca Milani - tre canali separati, privo di altoparlanti. Possibilmente offerte minimo L. 30.000.
Inviare offerte a:
Trotta Francesco - Via del Corso, 165 - 00049 VELLETRI (Roma) - Tel. (06) 960975.

POSSESSORE di oscillatore modulato - tester - oscilloscopio - voltmetro elettronico della R.S.I. con relative dispense vende a migliori offerte, Permuta con materiale fotografico Nikon.
Scrivere a:
Boschetti Luigi - Via Mazzini, 7 - 20087 ROBECCO SUL NAVIGLIO (Milano).

VARIATORI ELETTRONICI DI LUMINOSITA'

Con questi piccoli apparati elettronici, pilotati a TRIACS, potrete regolare, a piacere, la luminosità di un lampadario, di una lampada da tavolo o da notte. Favoriscono il risparmio, non dissipano corrente inutilmente, moltiplicano le prestazioni delle vostre lampade e valorizzano i vostri lampadari.

Mod. vel 300/v/e
Sostituisce gli interruttori su cavo, è completo di manopola, interruttore separato, spina, metri 1,5 più metri 1 di cavo. Regola una sola luce (300 W - 220 V).
Prezzo L. 6.400

Mod. vel 300/p
E' dotato di interruttore a scatto sulla manopola di regolazione. E' completo di presa incorporata, metri 1,5 di cavo e spina che permettono l'allacciamento immediato alle spine di qualsiasi lampada o lume (300 W - 220 V).
Prezzo L. 5.900

Mod. vel 500/parete
E' particolarmente adatto per lampadari. L'interruttore è di tipo statico (500 W - 220 V).
Prezzo L. 6.200

2 FORME DI ABBONAMENTO

MA UNA SOLA MODALITA' DI SOTTOSCRIZIONE

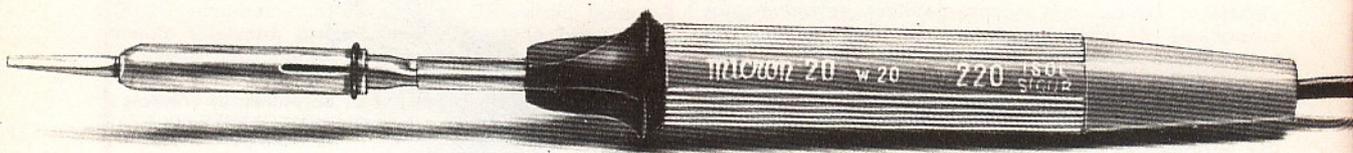
per abbonarsi a Elettronica Pratica basta compilare il modulo di c.c.p. n. 3/26482, qui accanto riportato, specificando chiaramente, nello spazio riservato alla causale di versamento, la forma di abbonamento preferita e indicando la data di decorrenza dell'abbonamento stesso.

ABBONAMENTO ANNUO SEMPLICE

per l'Italia	L. 5.500
per l'Estero	L. 8.000

ABBONAMENTO ANNUO CON DONO DI UN MICROSALDATORE

per l'Italia	L. 7.500
per l'Estero	L. 10.000

Il microsaldatore, offerto in dono a quei lettori che scelgono la seconda forma di abbonamento, è un utensile di modernissima concezione tecnica, necessario per la realizzazione di perfette saldature a stagno sui terminali dei semiconduttori e particolarmente indicato per i circuiti stampati. E' maneggevole e leggero ed assorbe la potenza di 20 W alla tensione alternata di 220 V.

L'abbonamento a ELETTRONICA PRATICA

Vi garantisce da ogni sorpresa su eventuali aumenti di prezzo di copertina, permettendovi la raccolta sicura dei fascicoli dell'intera annata e, con essi, la libera scelta dei progetti che più vi interessano.

E' un servizio mensile, a domicilio, che non tradisce mai nessuno, perché in caso di smarrimento o disguido postale, la nostra Organizzazione si ritiene impegnata a rispedire, completamente gratis, una seconda copia della Rivista.

E' un appuntamento importante con tutti voi lettori. Perché esso vi offre la possibilità di entrare in possesso, con la massima certezza, di 12 fascicoli della Rivista, senza il timore di non trovarla più in edicola, dove si può esaurire presto, nei primi giorni di vendita.

ABBONATEVI

L'ALLEGATO MODULO DI C/C POSTALE PUO' ESSERE UTILIZZATO PER EFFETTUARE L'ABBONAMENTO A ELETTRONICA PRATICA IN UNA DELLE TRE FORME PROPOSTE DAL NOSTRO SERVIZIO ABBONAMENTI, OPPURE PER LA RICHIESTA DI FASCICOLI ARRETRATI, APPARATI ELETTRONICI, SCATOLE DI MONTAGGIO PUBBLICIZZATI SULLE PAGINE DELLA RIVISTA. SI PREGA DI SCRIVERE CHIARAMENTE E DI PRECISARE NELL'APPOSITO SPAZIO LA CAUSALE DEL VERSAMENTO.

ABBONATEVI

Indicare a tergo la causale del versamento

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di allibramento

Versamento di L. .... (in cifre)

eseguito da ....

residente in ....

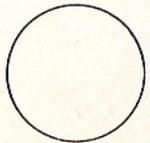
via ....

sul c/c N. 3/26482

intestato a: ELETTRONICA PRATICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... *19* ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

N. .... del bollettario ch. 9

Bollo a data

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino *per un versamento di L.* .... (in cifre)

Lire .... (in lettere)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. 3/26482

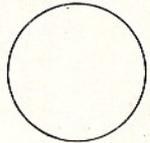
intestato a: ELETTRONICA PRATICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Firma del versante ....

Addì (1) .... *19* ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

Cartellino del bollettario

Bollo a data

Mod. ch 8-*bis*
Ediz. 1967

L'Ufficiale di Posta ....

(1) ***La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.***

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta *di un versamento*

di L. (*) .... (in cifre)

Lire (*) .... (in lettere)

eseguito da ....

sul c/c N. 3/26482

intestato a: ELETTRONICA PRATICA

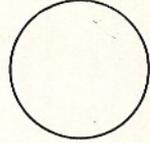
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... *19* ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

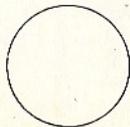
Tassa di L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta ....

Bollo a data

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

Spazio per la causale del versamento. (La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici).

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti,

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, nero o nero bluastro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto i bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in C/C postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito (art. 105 - Reg. Esec. Codice P.T.).

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettangolare numerati.

FATEVI CORRENTISTI POSTALI!

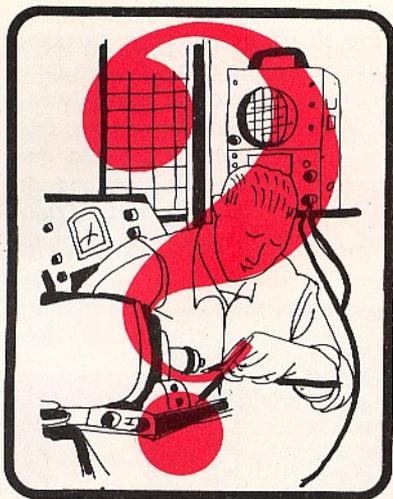
Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da qualsiasi tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli uffici postali

ABBONATEVI

L'ALLEGATO MODULO DI C/C POSTALE PUO' ESSERE UTILIZZATO PER EFFETTUARE L'ABBONAMENTO A ELETTRONICA PRATICA IN UNA DELLE TRE FORME PROPOSTE DAL NOSTRO SERVIZIO ABBONAMENTI, OPPURE PER LA RICHIESTA DI FASCICOLI ARRETRATI, APPARATI ELETTRONICI, SCATOLE DI MONTAGGIO PUBBLICIZZATI SULLE PAGINE DELLA RIVISTA. SI PREGA DI SCRIVERE CHIARAMENTE E DI PRECISARE NELL'APPOSITO SPAZIO LA CAUSALE DEL VERSAMENTO.

ABBONATEVI

UN CONSULENTE TUTTO PER VOI

Tutti i lettori di ELETTRONICA PRATICA, abbonati o no, possono usufruire del nostro servizio di consulenza, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti i vari progetti presentati sulla Rivista. Da parte nostra saremo ben lieti di rispondere a tutti, senza distinzione alcuna, pubblicamente, su queste pagine, oppure, a richiesta, privatamente, tramite lettera. Per rimborso spese postali e di segreteria si prega aggiungere alla domanda l'importo di L. 800 (abbonati L. 600) in francobolli.

Disturbi TV

Nella mia abitazione ho installato, con l'ausilio di un amico, l'antenna e l'amplificatore necessari per ricevere il programma svizzero H2. Tutto funziona perfettamente, l'immagine e l'audio sono eccellenti, fatta eccezione per i programmi serali durante i quali, assai spesso, un notevole disturbo viene a togliere totalmente l'immagine annullando anche l'audio. Lo schermo del televisore risulta percorso da linee trasversali fittissime e l'immagine appare come un negativo fotografico, accompagnato con un forte rumore di fondo. Ciò che sorprende è che a distanza di 100 metri, in un'altra abitazione la ricezione sul canale H2 risulta sempre perfetta. Alcune persone competenti mi hanno detto che l'inconveniente è da attribuirsi alle trasmissioni radiantistiche e che questo può essere eliminato tramite l'inserimento di un filtro d'antenna tarato sulla frequenza del canale H2. Mi rivolgo quindi a voi per conoscere il vostro parere ed eventualmente l'indirizzo di una ditta rivenditrice di questo tipo di filtri.

CAPELLI GIOVANNI
Borgomanero

Anche a nostro avviso il disturbo è da attribuirsi ad interferenze provocate da qualche emittente radiantistica o, molto più probabilmente, da qualche CB con stazione radiotrasmittente installata in prossimità della sua abitazione. Per attenuare questi disturbi, le consigliamo di realizzare il filtro presentato a pagina 555 del fascicolo di luglio '73 della nostra rivista. Tenga conto tuttavia che lei può sporgere regolare denuncia presso i competenti uffici P.P.T.T., presso i carabinieri o presso la più vicina sede RAI, senza ovviamente precisare che il disturbo si manifesta esclusivamente durante la ricezione dei programmi svizzeri. I radioamatori e i CB sono tenuti per legge ad astenersi dalle trasmissioni quando queste creino disturbi sugli apparati radio-TV.

Contagiri elettronico

Ho realizzato il contagiri elettronico apparso sul fascicolo di settembre '72 della vostra rivista. Terminando il montaggio, non sono riuscito ad ottenere alcuna deflessione dell'ago dello strumento, pur applicando in entrata un segnale sinusoidale prelevato da una sorgente a 160 V e dopo aver interposto una resistenza da 150.000 ohm. Ho voluto tuttavia provare il contagiri sull'autovettura e, con mio grande stupore, ho constatato che l'ago dello strumento seguiva le variazioni di giri del motore, sia pure con un incon-

veniente: con il motore al massimo regime, non sono riuscito a portare l'indice a fondo-scala, pur avendo ruotato il potenziometro R9 fino alla massima sensibilità. Debbo dirvi che ho usato un milliamperometro da 1 mA fondo-scala, anziché uno da 0,5 mA fondo-scala come da voi prescritto. Le domande che vi pongo sono le seguenti:
come devo tarare lo strumento se questo si è dimostrato insensibile alla forma d'onda sinusoidale?
E' possibile usare il milliamperometro da 1 mA? Quali sono le varianti da apportare al circuito?

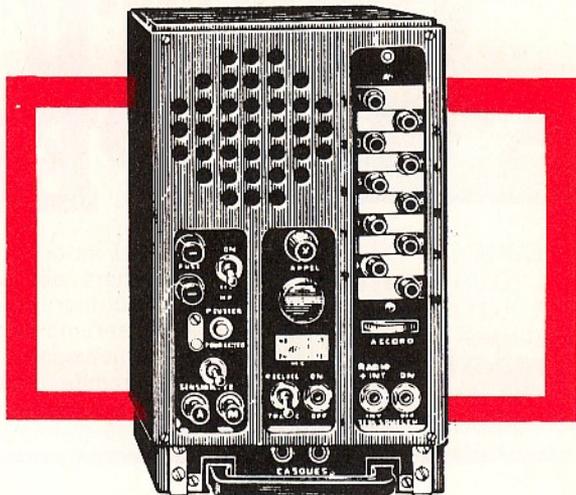
DE LUCA SALVATORE
Scisciano

Il nostro progetto è stato appositamente concepito per funzionare con uno strumento da 0,5 mA fondo-scala. Non è quindi possibile alcuna sostituzione di questo elemento. Per quanto riguarda poi la taratura, le consigliamo di inserire, in parallelo con il condensatore C1, un diodo zener da 3,9-4,7 V circa, diminuendo il valore della resistenza addizionale da 220.000 ohm a 50.000 ohm circa.

Il ricevitore professionale BC603

Da molto tempo seguo con grande interesse la vostra rivista e posso dire di aver trovato in essa molti progetti di ricevitori radio. Volendo diventare radioamatore, desidererei acquistare un ricevitore, di provenienza surplus, di basso costo, sufficientemente sensibile e di facile reperibilità commerciale. Trattandosi di un ricevitore professionale ed essendo io un principiante, vorrei evitare l'autocostruzione, orientandomi verso un apparato già costruito e funzionante. Gradirei inoltre che il ricevitore permettesse anche l'ascolto della CB, che ritengo molto interessante.

VITTORIO BERICO
Ravenna

Uno dei ricevitori più diffusi sul mercato surplus, di costo accessibile a tutti, è senza dubbio il BC603, che è in grado di ricevere le gamme a modulazione di ampiezza e quella a modulazione di frequenza compresa tra i 20 e i 28 MHz. La sensibilità è di 1 μV, che costituisce un valore senz'altro ottimo.
Accoppiando il ricevitore con appositi convertitori, è possibile coprire tutte le gamme radiantistiche. Le ricordiamo inoltre che questo ricevitore viene spesso usato per la ricezione amatoriale delle fotografie teletrasmesse in FM dai satelliti metereologici, sulla frequenza di 136-138 MHz. All'atto dell'acquisto occorre accertarsi che il ricevitore sia provvisto di alimentatore in corrente alternata, perché questi tipi di apparati vengono spesso immessi nel commercio con l'alimentazione continua a 12 V. Le ricordiamo anche che esiste un ricevitore gemello, che si discosta dal BC603 soltanto perché consente la ricezione di frequenze comprese tra i 27 e i 39 MHz. Questo secondo tipo di ricevitore viene denominato BC683.

Segnali deboli

Ho realizzato il ricevitore per onde corte presentato sul fascicolo di marzo '73 della vostra rivista. Il montaggio è stato da me eseguito, sia nello stadio a bassa frequenza, sia nello stadio ad alta frequenza, con conduttori molto corti. Ciò nonostante il segnale in cuffia, con impedenza di 16 ohm, è molto debole. Vi pregherei quindi di consigliarmi lo schema di un circuito preamplificatore ad alta frequenza, in modo da aumentare notevolmente il segnale.

MAZZA UMBERTO
Roma

Le consigliamo di realizzare il circuito del preamplificatore presentato a pagina 249 del fascicolo di aprile '73, sostituendo il condensatore variabile a 4 sezioni, denominato C2, con un condensatore variabile da 50 pF o, meglio, con un condensatore variabile doppio, utilizzando una sezione di questo per il circuito preamplificatore e l'altra sezione per il circuito del ricevitore. Volendo tuttavia evitare il problema della doppia sintonia, le consigliamo di realizzare il circuito del preamplificatore d'antenna presentato a pagina 452 del fascicolo di giugno '73, eliminando il condensatore C1 e la bobina L1, connettendo l'ingresso direttamente con il condensatore C2.

Termometro elettronico

Sono un vostro assiduo lettore, interessato alla costruzione del termometro elettronico presentato sul fascicolo di maggio '73. A me interesserebbe misurare valori di temperatura compresi tra i — 35°C e i + 50°C. Quali variazioni dovrei apportare al circuito? Per raggiungere una maggiore precisione dell'apparato, voi consigliate l'uso di un diodo zener stabilizzante e di una resistenza per la limitazione della corrente. Di quali tipi debbono essere il diodo e la resistenza? Come debbono essere inseriti nel circuito?

CAVANNA RENZO
Alessandria

E' chiaro che volendo misurare valori di temperatura compresi nella gamma da lei citata, che è di 85°C, la precisione del termometro non potrà risultare notevole. Non le consigliamo, del resto, di ricorrere a resistenze di tipo NTC di precisione, che sono molto costose, mentre le consigliamo di servirsi di normali componenti, come quelli da noi prescritti. La resistenza di limitazione, che dovrà avere il valore di 150 ohm, dovrà essere inserita in serie al circuito di alimentazione positiva, nel caso in cui la tensione sia di 6 V. Questa stessa resistenza dovrà avere il valore di 300 ohm nel caso di tensione di alimentazione a 9 V. Il diodo zener, che dovrà essere da 4,7 V - 1 W, verrà collegato fra i nodi di alimentazione del ponte.

● ● ●

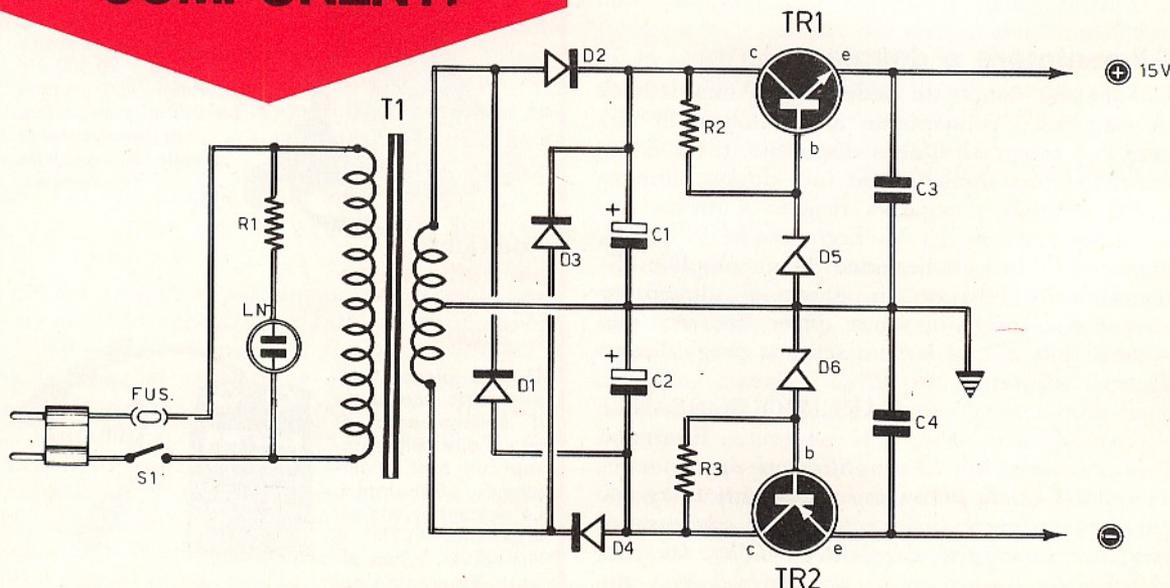
Alimentatore a doppia polarità

Da qualche tempo sto dedicando la mia attività di elettronico principiante al montaggio di circuiti con integrati. Questi dispositivi, come è noto, richiedono molto spesso una doppia alimenzione, positiva e negativa rispetto a massa, generalmente di ± 15 V. Ecco perché vi scrivo, chiedendovi la pubblicazione di un semplice alimentatore stabilizzato, in grado di alimentare uno o due integrati, senza dover ricorrere alle normali pile e, con la loro scarica, pregiudicano spesso i risultati.

TARCISIO BONFANTI
Frosinone

Esistono molti tipi di amplificatori operazionali, alcuni dei quali fanno uso di circuiti integrati. Vogliamo ritenere tuttavia che, per condurre esperienze non particolarmente critiche, lei possa utilizzare, con successo, un semplicissimo alimentatore stabilizzato come quello qui raffigurato. In pratica si tratta di due alimentatori se-

parati, uno dei quali utilizza un transistor di tipo NPN (TR1), *l'altro un PNP* (TR2), *oltre che, ovviamente, due diodi zener di stabilizzazione. Nel caso in cui i circuiti operazionali, che lei dovrà alimentare, dovessero lavorare a larga banda, risulterà utile collegare, in parallelo con i diodi zener, dei condensatori di fuga, di tipo ceramico, da* 10.000 *pF circa, in modo da cortocircuitare il « rumore bianco » che questi dispositivi generano in virtù della loro costituzione fisica intrinseca.*

CONDENSATORI
C1 = 200 µF - 25 Vl. (elettrolitico)
C2 = 200 µF - 25 Vl. (elettrolitico)
C3 = 10.000 pF
C4 = 10.000 pF
RESISTENZE
R1 = 220.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 10.000 ohm
VARIE
TR1 = 2N1711
TR2 = BFY64
LN = lampada al neon
T1 = trasf. d'alimentaz. (presa centrale 32 V)
D1-D2-D4 = BY126
D5 = zener (1N5246)
D6 = zener (1N5246)

Magnetizzatore e smagnetizzatore

La maggior parte degli utensili del mio piccolo laboratorio dilettantistico risultano più o meno calamitati. Questo fenomeno risulta per me molto vantaggioso quando debbo raccogliere un piccolo oggetto metallico, una vite, un dado, una rondella di ferro. Non mi è invece gradito in altre occasioni, quando vorrei che le lame dei cacciaviti fossero completamente smagnetizzate. La domanda che vi pongo è la seguente: esiste un semplice apparato in grado di magnetizzare o smagnetizzare rapidamente gli utensili del laboratorio? Potreste eventualmente pubblicare lo schema costruttivo di questo apparato?

GIANCARLO BETTINI
Civitanova Marche

Per risolvere il suo problema non occorre alcun particolare apparato. E' sufficiente, invece, che lei elimini il nucleo ferromagnetico da un trasformatore di alimentazione recuperato possibilmente da un vecchio ricevitore radio a valvole inutilizzato. Collegando i terminali dell'avvolgimento primario alla rete-luce, lei crea nello spazio circostante l'avvolgimento, un campo elettromagnetico variabile, che è più intenso nella parte interna dell'avvolgimento, quella creatasi dopo l'asportazione dei lamierini di ferro. Per smagnetizzare le lame dei cacciaviti è sufficiente

immergere ed estrarre più volte le lame stesse dalla zona dell'avvolgimento. Per magnetizzare la lama del cacciavite basta immergere questa nel campo elettromagnetico e, senza rimuoverla, eliminare la corrente di alimentazione dell'avvolgimento; questa prova può essere fatta più volte, finché si accorgerà di aver ottenuto la massima magnetizzazione dei suoi utensili.

Controllo dei diodi zener

Da poco tempo mi sto dedicando con grande passione all'elettronica, che ho imparato a conoscere leggendo le vostre riviste. Gran parte del materiale elettronico, con il quale realizzo i vostri progetti, viene da me recuperato da basette di tipo surplus. E fra questo materiale vi sono molti diodi per i quali vi pregherei di spiegarmi in qual modo sia possibile distinguere i diodi zener dai normali diodi al silicio. Vorrei anche chiedervi in qual modo sia possibile misurare la tensione caratteristica zener, dato che, quasi sempre, i diodi da me recuperati non recano alcuna indicazione, oppure portano delle sigle assolutamente estranee e non riscontrabili nei normali prontuari.

RENATO BAZZONI
Milano

Non sempre è possibile distinguere un diodo zener da un normale diodo, senza incorrere in errore. Poiché esistono diodi zener per tensioni di pochi volt ma anche di centinaia di volt, si potrebbe correre il rischio, durante la prova della tensione, di distruggere il componente in esame, soprattutto se questo non è uno zener. Anche i diodi normali, con tensioni di rottura non molto elevate, verrebbero distrutti.
Supponendo comunque di limitare l'indagine sino alle tensioni di 20-22 V circa, è possibile servirsi del circuito qui raffigurato. In esso il potenziometro R1, che ha il valore di 5.000 ohm circa, dovrà risultare inizialmente tutto inserito, per evitare il sovraccarico del diodo zener in prova. La tensione di zener sarà quella indicata dal voltmetro quando, regolando il potenziometro R1, si potrà notare il passaggio di una corrente di qualche milliampere.

L'integrato TAA151S

Da una pubblicazione estera ho tratto, qualche tempo fa, lo schema di un preamplificatore correttore-stereo, facente impiego di due circuiti integrati di tipo TAA151S. Soltanto ora sono riuscito a procurarmi questi due componenti, ma non posso realizzare il circuito del preamplificatore soltanto perché mi sono dimenticato di numerare nello schema la zoccolatura dell'integrato. Siete voi in grado di fornirmi questi elementi, citando possibilmente la corrispondenza fra i terminali del componente e gli elementi in esso contenuti?

CLAUDIO RIGOLI
Cuneo

Il suo è un problema di carattere strettamente personale, che non può interessare la gran massa dei nostri lettori. Ma questa volta, come si suol dire, facciamo uno strappo alla regola e la accontentiamo, anche perché l'integrato, cui lei fa riferimento, può trovare senza dubbio ottime applicazioni in molti altri settori. Esso è infatti composto da tre stadi transistorizzati, che per-

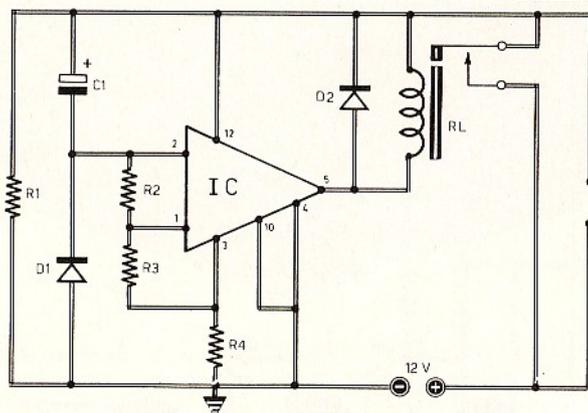
mettono una notevole versatilità di impiego del componente in funzione di amplificatore; due dei tre stadi sono accoppiati tra loro in continua.

R1 = 3.500 ohm
R2 = 3.500 ohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 320 ohm

Temporizzatore con consumo nullo a riposo

Sono un vostro affezionato lettore e desidererei realizzare un circuito in grado di mantenere eccitato un relé per la durata di 10-15 secondi ogni volta che si agisce anche per breve tempo su un apposito pulsante rappresentato, nel mio caso, dal contatto di un relé eccitato da una fotocellula.

Il dispositivo, se possibile, dovrebbe avere un consumo limitato quando il relé (quello del dispositivo da progettare) non risulta eccitato, così da poter utilizzare per l'alimentazione un accumulatore da 12 V, senza che questo corra il pericolo di scaricarsi troppo in fretta.

FORTUNATO OLIVA
Roma

Pubblichiamo ben volentieri il circuito di un temporizzatore pilotato con integrato CA3018 della RCA. Esso permette di ottenere tempi di eccitazione di 12 secondi circa; tale condizione è strettamente legata con i componenti elencati: il tempo, tuttavia, può essere notevolmente aumentato utilizzando per C1 un condensatore di maggior capacità, di 2000 μF o più. Il temporizzatore presenta il notevole vantaggio di non consumare nulla nelle condizioni di riposo e di poter essere alimentato con tensioni abbastanza basse.

Facciamo notare che il contatto del relé, riportato nel disegno, oltre che come contatto di autoritenuta, può essere utilizzato come contatto « interruttore » per il carico, qualora questo funzioni con la tensione di 12 V. Per altre applicazioni occorrerà servirsi di un secondo contatto di scambio (relé a due vie).

C1 = 100 μF - 25Vl. (elettrolitico)
R1 = 3.900 ohm
R2 = 120.000 ohm
R3 = 12.000 ohm
R4 = 12.000 ohm
D1 = diodo al silicio (10D4)
D2 = diodo al silicio (10D4)
RL = relé (12 V - 330 ohm)
IC = integrato CA3018

La presa fono nel Caracol

Ho realizzato il ricevitore Caracol, da voi inviatomi in scatola di montaggio, e debbo dirvi di essere rimasto molto soddisfatto. Soprattuto perché la resa sonora del ricevitore è risultata superiore ad ogni mia previsione. Questa graditissima sorpresa mi ha fatto venire l'idea di utilizzare gli stadi di bassa frequenza di abbinamento con il mio mangianastri, allo scopo di ottenere un ascolto migliore. E' possibile, in qualche modo, concretare questa mia idea?

LANA MIRKO
Padova

Lei in pratica vuol dotare il ricevitore Caracol di una presa fono. E il suo problema può essere facilmente risolto perché si tratta di aggiungere al circuito un deviatore a slitta, un condensatore elettrolitico e una presa jack microminiatura. Ricorrendo al montaggio di componenti sufficientemente piccoli, non sussistono problemi di cablaggio. E' importante invece che il suo mangianastri sia dotato di un circuito con tensione positiva a massa. In tal caso è sufficiente collegare la presa fono del ricevitore con l'uscita della cuffia o amplificatore esterno del suo apparato. Il deviatore deve essere collegato fra il diodo D1 e il terminale del potenziometro R10 cui originariamente è collegato il diodo stesso. Questo deviatore serve per far funzionare il ricevitore Caracol nelle due condizioni possibili: come ricevitore radio e come amplificatore di bassa frequenza. Sulla seconda posizione del commutatore si deve collegare un condensatore elettrolitico da 25 μF - 12 V, collegato a sua volta con una piccola presa fono; il terminale positivo del condensatore elettrolitico deve essere collegato con la seconda posizione del commutatore, quello negativo con la presa di tipo jack.

OFFERTA SPECIALE!

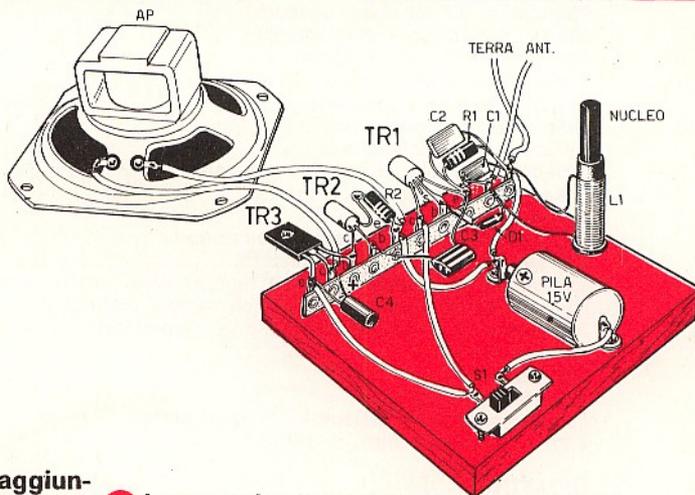
I COMPENSATORI DEL PRINCIPIANTE

5 compensatori assortiti in un unico kit al prezzo di L. 2.500!

Componenti contenuti nel kit	Variazioni di capacità
1 Compensatore professionale base in ceramica	5 - 80 pF
1 Compensatore professionale base in ceramica	1,8 - 6 pF
1 Compensatore professionale base in ceramica	3 - 16 pF
1 Compensatore ceramico a mica	3 - 35 pF
1 Compensatore concentrico ad aria tipo a chiocciola	3 - 30 pF

Le richieste del kit (i compensatori non vengono venduti separatamente) debbono essere effettuate inviando anticipatamente l'importo di L. 2.500 a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482, indirizzato a: ELETTRONICA PRATICA - Via Zuretti n. 52 - 20125 MILANO - Telefono: 671945.

GLI ESPERIMENTI DEL PRINCIPIANTE

IL MIO PRIMO RICEVITORE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

- **Costruendolo, sarete certi di raggiungere il successo e potrete vantarvi di aver brillantemente realizzato un importante impegno con il mondo dell'elettronica, perché potrete finalmente affermare di aver composto, con le vostre mani e la vostra capacità, il primo ricevitore radio.**
- **La scatola di montaggio, che può essere richiesta con o senza l'altoparlante, comprende tutti gli elementi raffigurati nel piano di cablaggio, ad eccezione della basetta di legno che ogni lettore potrà facilmente costruire da sé.**

La scatola di montaggio del ricevitore, completa di altoparlante costa L. 4.500.
La scatola di montaggio senza l'altoparlante, costa soltanto L. 3.900.
Le richieste dei kit debbono essere fatte tramite vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482, indirizzate a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

INDICE DELL'ANNATA

1973

OFFERTA SPECIALE!

AL PREZZO D'OCCASIONE DI L. 3.200!

ABBIAMO APPRONTATO, per tutti i lettori che vorranno farne richiesta, un pacco contenente i fascicoli ancora disponibili dell'annata 1972 di Elettronica Pratica (maggio - giugno - luglio - agosto - settembre - ottobre - novembre - dicembre), cioè 8 fascicoli arretrati al prezzo d'occasione di L. 3.200.

Coloro che sono già in possesso di alcuni fascicoli arretrati del '72, potranno completare la raccolta dell'annata richiedendoci i fascicoli mancanti ed inviando, per ogni fascicolo, l'importo di L. 500.

Il fascicolo arretrato non invecchia mai! Perché i progetti in esso contenuti, le molte nozioni teorico-pratiche chiaramente esposte, le illustrazioni e gli schemi presentati, rimangono sempre attuali. E concorrono certamente al perfezionamento dell'attrezzatura di base di chi desidera ottenere risultati sicuri nella pratica dell'elettronica.

RICHIEDETECI SUBITO IL PACCO OFFERTA SPECIALE L. 3.200

Le richieste debbono essere effettuate inviando l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. N. 3/26482 e indirizzando a: ELETTRONICA PRATICA - Via Zuretti, 52 - 20125 Milano - Telefono: 671945.

Abbiamo scelto per voi al prezzo di L. 15.500 l'analizzatore 3201 ITT

IL TESTER CHE RITENIAMO PIU' ADATTO PER IL PRINCIPIANTE. Quello che riunisce in un solo strumento le possibilità di effettuare con semplicità e precisione misure di tensioni, correnti e resistenze, soddisfacendo altresì le esigenze degli elettricisti, dei riparatori radio-TV, ecc.

Questo analizzatore accoppia ad un formato ridotto e robusto un quadrante di grandi dimensioni e di facile lettura; il galvanometro, a bobina mobile, è protetto contro i sovraccarichi di breve durata e garantisce la precisione delle letture e la vita eccezionale dello strumento. Le diverse misure che si possono eseguire e la precisione delle indicazioni rendono questo strumento indispensabile nei laboratori di riparazione e controllo. Il tester viene fornito con il corredo di cordoni, libretto di istruzione e custodia in plastica.

MISURE ESEGUIBILI:

Tensioni e correnti continue
Tensioni e correnti alternate
Resistenze
Livelli

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensioni continue
(7 portate) 1,5 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V

Precisione: ± 1,5% del valore massimo, ± 3% sulla portata 1000 V

Resistenza interna: 20.000 ohm/V (1000 ohm/V sulla scala 1,5 V)

Tensioni alternate
(6 portate) 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V

Precisione: ± 2,5% del valore massimo, ± 4% sulla portata 1000 V

Resistenza interna: 20.000 ohm/V

Misure di livelli in dB da − 10 a + 52 dB
Livello 0 dB = 1 mW su 600 ohm ossia 0,775 V

Correnti continue
(6 portate) 100 μA - 1 - 10 - 100 mA - 1 - 5 A

Precisione: ± 1,5% del valore max

Caduta di tensione: 1,25 V circa - aggiunta di 1,5 V sulla portata di 1 mA

Correnti alternate
(5 portate) 1 - 10 - 100 mA - 1 - 5 A

Precisione: ± 2,5% del valore max

Caduta di tensione: 1,25 V circa

Resistenze 3 gamme:
x 1 : 5 ohm ÷ 10 Kohm
x 100 : 500 ohm ÷ 1 Mohm
x 1000 : 5 Kohm ÷ 10 Mohm

Dimensioni in mm
larghezza 110, altezza 150, profondità 45

Peso netto - 530 g.

Le richieste debbono essere effettuate inviando l'importo di lire 15.500 a mezzo vaglia postale o c.c.p. n° 3/26482, intestato a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti, 52.

CARICA BATTERIE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 14.500

Tutti i componenti necessari per la realizzazione di questo apparato sono contenuti in una scatola di montaggio venduta dalla nostra Organizzazione al prezzo di L. 14.500. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.